

атомная СТРАТЕГИЯ

www.proatom.ru

ИЮНЬ 2014

ЖЖ

#91



В ДОБРЫЙ ПУТЬ!

РАДИАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ РОССИИ. Стр. 3



В. А. Шумаков, ветеран-подводник
«На протяжении всей истории
России ни одному агрессору
не удалось её сломить.
И не удастся ни-ког-да!»

стр. **9**

Все проблемы Арктики

в настоящее
время связаны
с неурегулированностью
границ

стр. **16**



Ю.Е.Виноградов: «Потепление климата

обеспечивают
работающие атомные
электростанции,
а двуокись углерода
в атмосфере спасает
климат от перегрева»

стр. **24**

Александр Просвирнов:

«Крымская
гелиотермальная
электростанция
была закрыта по
причине ненадобности
и отсутствия
финансирования»



стр. **29**

**Эдгар
Линчевский**
«Доверие – это
атрибут личных
отношений,
а не служебных»



стр. **32**

Содержание

Радиационная география России по состоянию на 2014 г. М.Н. Тихонов	3
Тернистый путь к созданию ядерного щита. Противостояние Лос-Аламоса и Арзамаса-16 В. А. Шумаков	9
Премия «Глобальная энергия 2014». Т.А.Девятова	14
Роль Арктики в новых геополитических и геоэкономических условиях. В. Н. Половинкин	16
Совершенствование подготовки судовых механиков – требование времени. И.И.Костылев, Ю.Н.Мясников, В.А.Петухов,	20
Индийская космонавтика: между прошлым и будущим. А. Б. Железняков, В. В. Кораблев	22
Устранить ущерб от потепления климата – просто! Ю.Е.Виноградов	24
Эпоха воинствующих варваров. Александр Просвирнов	29
Болонская реформа образования: ее смысл и некоторые итоги. П.Л. Кириллов	30
Испытание... доверием. Эдгар Линчевский	32
Зачем Лев Толстой доказывал самому себе теорему Пифагора. Д.А.Тайц	34
Люди, будьте бдительны! В. И. Поляков	35



№ 91, июнь 2014 г.
Основан в Санкт-Петербурге в марте 2002 г.
Учредитель и Издатель ЗАО «ОВИЗО»
Свидетельство о регистрации журнала «Атомная стратегия»: № ПИ 2-6494 от 21.03.2003 в Северо-Западном окружном межрегиональном территориальном управлении Министерства Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций (г. Санкт-Петербург)

Главный редактор – **Олег Двойников**.
Редактор сайта www.proatom.ru – **Людмила Селивановская**.
Редактор – **Тамара Девятова**.
Дизайн обложки – **Владимир Мочалов**.
Верстка – **Андрей Голубков**.

Почтовый адрес: 196070, Санкт-Петербург, а/я 127, ЗАО «ОВИЗО»
Тел./факс: (812) 764-3712, 438-3277, 8-(921)958-9004.
E-mail: info@proatom.ru;
www.proatom.ru
Подписано в печать 3.07.2014 г.

За содержание публикуемых в журнале информационных и рекламных материалов ответственность несут авторы. Редакция предоставляет возможность высказаться по существу, однако имеет свое представление о проблемах, которое не всегда совпадает с мнением авторов. Редакция рукописи не возвращает и оставляет за собой право редактирования информационных материалов.

Распространение:
почтовая рассылка специалистам предприятий и организаций атомной отрасли, политикам, руководителям крупнейших предприятий и организаций энергетики, участникам выставок и конференций, подписчикам и рекламодателям.

Редакция благодарна авторам статей и рекламодателям за поддержку журнала «Атомная стратегия». Все дизайн-разработки изготовлены в дизайн-студии «ОВИЗО» и не подлежат воспроизведению без письменного разрешения редакции журнала «Атомная стратегия». При перепечатке ссылка на журнал «Атомная стратегия» и предприятие «ОВИЗО» обязательна. Журнал «Атомная стратегия» выходит с периодичностью 12 раз в год.

Отдел рекламы:
тел. (812) 764-3712, 438-3277;

Стоимость подписки на один экземпляр с рассылкой в пределах России – 1180 рублей.



М.Н. Тихонов,
РЭСцентр,
Санкт-Петербург

Радиационная география России по состоянию на 2014 г.

Чем идея новее, тем больше она шокирует и больше неприятностей доставляет тем, чьё благополучие установилось вне её
Клод Аллегер, Институт физики, Париж

К теме радиационной географии на страницах журнала «Атомная стратегия» автор уже обращался в 2007 г. Актуальность тематики, а также новые данные по этому направлению заставляют вновь поднимать эту тему на данном этапе развития страны. Радиационная география — междисциплинарное направление (на стыке медицинской географии, радиационной гигиены и экологии), возникновение которого связано с изучением радиоактивного загрязнения (РЗ) территорий после испытаний ядерного и термоядерного оружия, радиационных инцидентов, аварий и катастроф, выпадений атмосферных радиоактивных осадков. Целью радиационной географии является систематизация знаний о РЗ территорий и их последствиях для человека, экономики и окружающей среды.

Ядерно-радиационное наследие России

Более чем шестидесятилетний период промышленного освоения атомной энергии способствовал накоплению в России значительно «ядерно-радиационного наследия», которое нельзя оценивать однозначно. С одной стороны, создание и развитие ядерных вооружений было вынужденным шагом в ответ на ядерный шантаж США в условиях холодной войны. В ближайшей перспективе для России в целях недопущения развязывания крупномасштабной войны альтернативы ядерному оружию нет.

Развитие атомного комплекса сделало Россию передовой страной. Технологии, разрабатываемые для этого комплекса, обеспечивают прогресс в науке и в ведущих отраслях промышленности. Атомная энергетика на ближайшие десятилетия будет оставаться базовой в энергетическом обеспечении человечества. С другой стороны, ядерно-радиационное наследие представляет потенциальную радиационную опасность с серьёзными медико-биологическими, экологическими и социально-экономическими последствиями.

Радиационные технологии меняют экологическую и геохимическую картину мира. В природные среды поступают техногенные радионуклиды (РН), не существовавшие до появления «человека разумного». Любое масштабное техногенное вмешательство в природный энергетический баланс не проходит без отрицательных нарушений в экосистеме и окружающей природной среде (ОПС).

На территории России накоплено значительное количество радиоактивных отходов (РАО) и отработавшего (облучённого) ядерного топлива (ОЯТ). В результате аварий на Чернобыльской АЭС, на ядерно- и радиационно опасных объектах, в ряде мест утилизации кораблей и судов с ядерными энергетическими установками (ЯЭУ) сложилась неблагоприятная радиационная обстановка. Серьёзную потенциальную угрозу для населения представляет также прогрессивное накопление РАО, образующихся на территории городов и промышленных центров.

Сложность решения проблемы ядерно-радиационного наследия обусловлена тем, что ранее ей не уделялось должного внимания. В последнее десятилетие XX в. начались активные работы по созданию единой национальной системы радиационной безопасности России, в первую

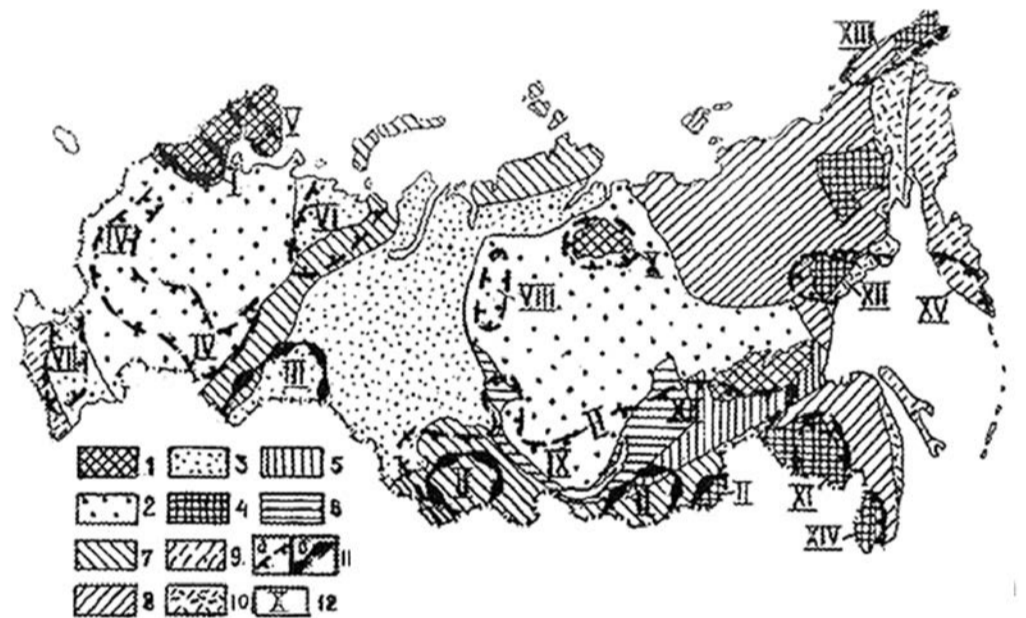


Рис. 1. Схема районирования территории России по степени радиоопасности

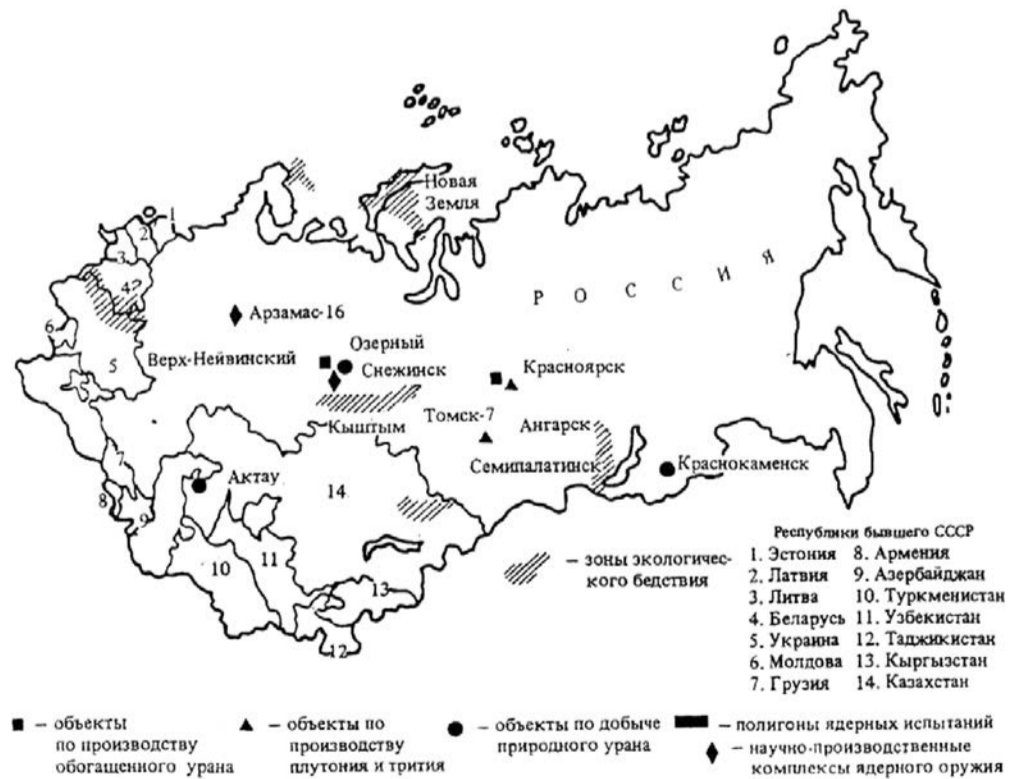


Рис. 2. Объекты ядерной производственной инфраструктуры СССР [12].

очередь, в законодательной сфере. В «Основных положениях государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития», утвержденных Указом Президента РФ от 4.02.1994 г., создание безопасных в радиологическом отношении условий жизнедеятельности населения провозглашено одним из способов реализации конституционного права граждан на жизнь в благоприятной окружающей среде. В январе 1996 г. вступил в силу федеральный Закон «О радиационной безопасности населения», определяющий правовые основы обеспечения радиационной безопасности (РБ) населения.

Управление экологической ситуацией невозможно без всесторонней радиационно-гигиенической оценки состояния среды обитания человека и её влияния на здоровье населения, ОПС и хозяйственную деятельность. Особенно актуально это для радиационно-дестабилизированных территорий, отличающихся высоким уровнем ионизирующего облучения населения [1–11]. Главными причинами радиоактивного загрязнения (РЗ) территорий являются:

— глобальные выпадения продуктов ядерных взрывов, поступление РН в ОПС при производстве ядерного оружия (ЯО) и эксплуатации атомного флота,



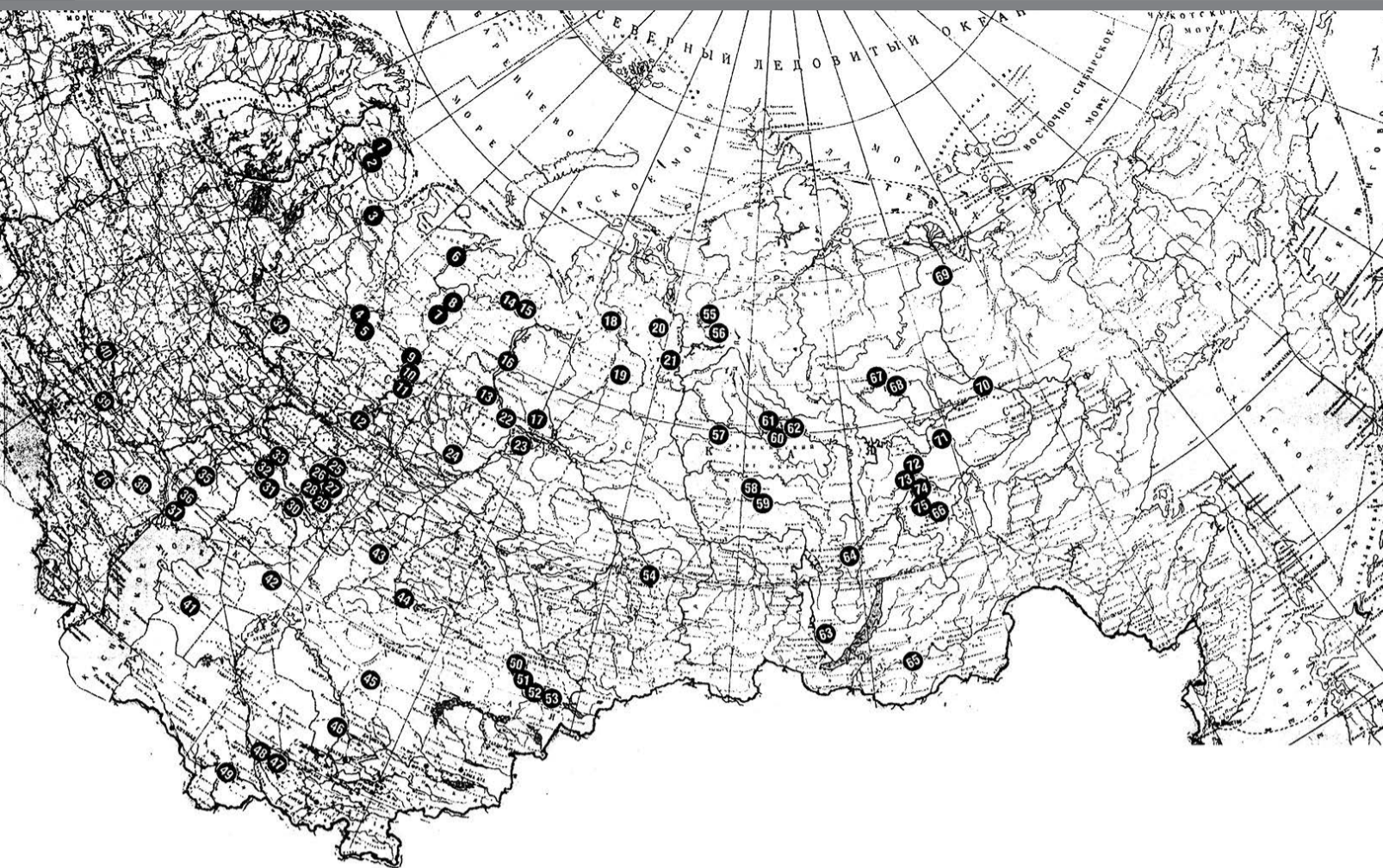


Рис. 3. Радиационно- и ядерно-опасные объекты на территории СССР

– радиационное воздействие ядерно-топливного цикла в условиях нормальной эксплуатации и аварийных ситуаций и при выводе из эксплуатации отслуживших нормативный срок объектов использования атомной энергии (ОИАЭ),

– выделение радона и продуктов его эманации из земной коры в различных регионах (рис. 1) [7].

Учитывая интенсивное развитие ядерных технологий в народнохозяйственной и военно-промышленной сфере, следует ожидать значительного накопления РАО и ОЯТ в стране и мире. Необходимо иметь представление о характере распространения и последствиях эксплуатации радиационных источников на различных территориях и их влиянии на ОПС и хозяйственную деятельность (рис. 2).

Сейчас на территории России имеется 213 ядерных установок различного назначения (в основном, исследовательские реакторы и атомные станции), 5194 различных радиационных источников, 1467 пунктов хранения ядерных отходов.

Хранилища РАО

РАО размещаются на 69 предприятиях. В европейской части России отходы накоплены в 21 субъекте на 42 предприятиях, на Урале – в трех субъектах на 10 предприятиях, в Сибири – в пяти субъектах на 10 предприятиях. Сравнительно небольшие объемы отходов находятся на 7 предприятиях Дальневосточного региона [13].

В стране насчитывается более 30 различных типов хранилищ твердых РАО (здания, траншеи, бункеры, ёмкости, открытые площадки и т.д.) и более 18 видов хранилищ жидких РАО (ёмкости, открытые водоёмы, пульпохранилища).

Разнообразие типов РАО вызвало появление большого количества специфических технологий. Отсутствие финансирования даже при наличии уникальных технологий переработки РАО не позволяет реализовать соответствующие проекты. Законсервированные хранилища не вполне соответствуют современным международным требованиям безопасности. На некоторых АЭС эксплуатируемые хранилища РАО заполнены более чем на 80%, что осложняет ситуацию в случае продления сроков эксплуатации станции, а также при выводе её из эксплуатации [14].

Невозможно захоронение всех объёмов (более 600 млн м³) накопленных в стране РАО (1171 хранилище) в специально создаваемые могильники РАО. Кроме того, не все типы отходов возможно или экологически и экономически целесообразно извлекать из существующих хранилищ. Проектами старых хранилищ не предусматривались решения по выводу их из эксплуатации, извлечению РАО и реабилитации территорий. Старение этих объектов интенсифицирует их уязвимость под действием различных внешних и внутренних факторов.

Промышленные и исследовательские ядерные установки

Особого внимания заслуживают промышленные и исследовательские ядерные установки (ИЯУ). Их характерной особенностью является размещение, как правило, в жилых и производственных зонах крупных промышленных центров (Москва, Санкт-Петербург, Томск, Дмитровград и др.). В Москве и Московской области до недавнего времени эксплуатировалось более 50-ти ИЯУ различного назначения [15].

Оборудование и технологические системы большинства ИЯУ морально и физически изношены. Нормативно-техническая документация либо устарела, либо отсутствует. Из состава эксплуатационного персонала продолжается утечка высоко-

квалифицированных кадров. Для реконструкции установок нет достаточного финансирования [6].

Пространственная оценка масштабов РЗ в России

Пространственная оценка масштабов РЗ в России связана с предприятиями, добывающими и перерабатывающими уран, объектами ядерного военно-промышленного комплекса (включая полигон на Новой Земле) и атомной энергетики, атомного флота, системой пунктов захоронения радиоактивных отходов (ПЗРО), районами проведения подземных (промышленных) ядерных взрывов (ПЯВ) и исследовательскими реакторами (рис. 3, 4).

По состоянию на 01.01.2002 г. загрязнённые радионуклидами территории общей площадью 481,4 км² имелись на 25 предприятиях «Росатома». Из них РЗ земли составляют 377 км² (78,3%), загрязнённые водоёмы – 104,4 км² (21,7%). В том числе, загрязнены 63,6 км² территории промышленных площадок, 197,9 км² санитарно-защитных зон (СЗЗ), 219,9 км² в зонах наблюдения (ЗН).

Распределение РЗ территорий по радионуклидному составу загрязнителей: подавляющая часть территорий загрязнена радионуклидами цезия-137, стронция-90 и кобальта (97,31%) [16].

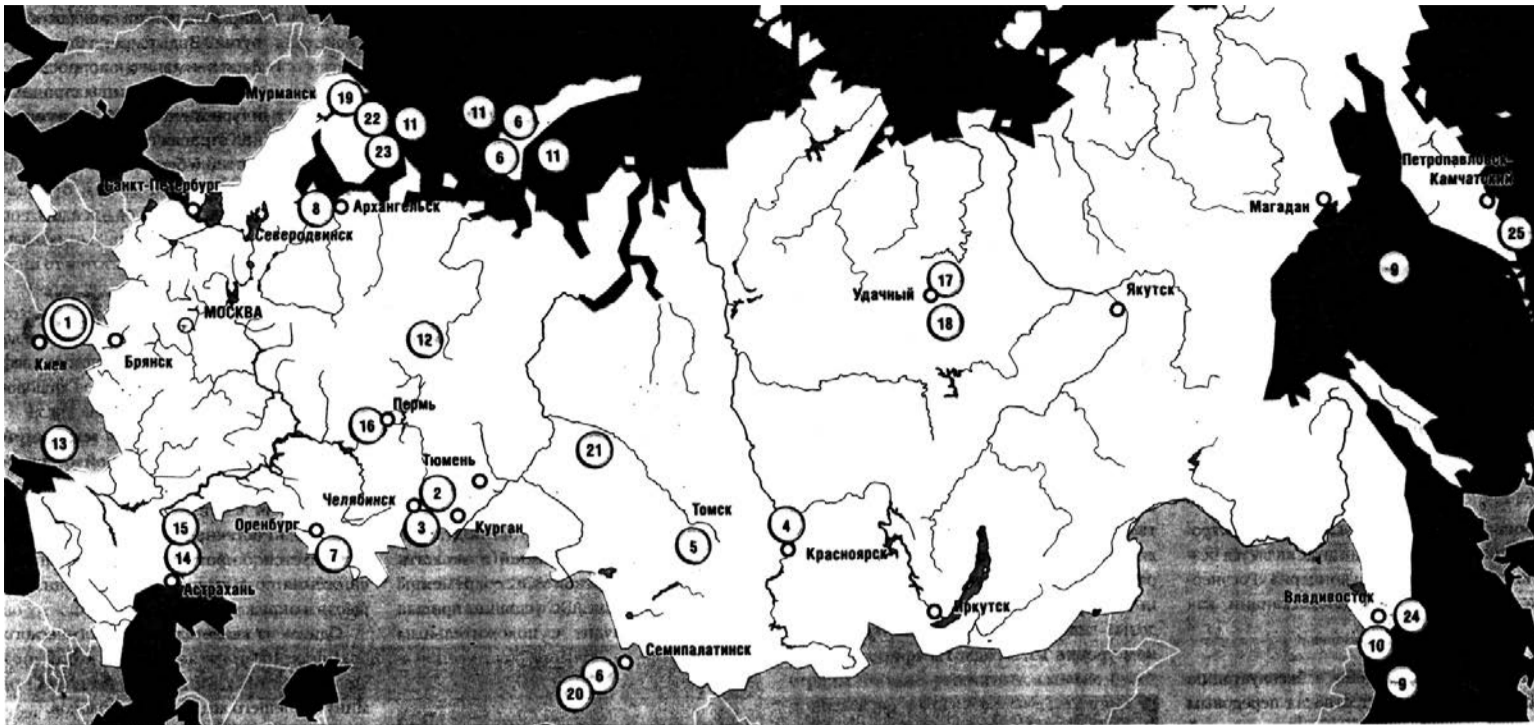
До 1988 г. в Советском Союзе в промышленных целях проводились подземные взрывы по программе «Атомные взрывы в мирных целях». В различных регионах страны (на Крайнем Севере, в Западной Сибири, Нижнем Поволжье, Якутии, Донбассе, Красноярском крае и Подмосковье) было проведено 124 ПЯВ, оставивших в недрах земли не менее 100 млн. Ки активности [3–6]. На территории России в народнохозяйственных целях был проведен 81 ПЯВ. В ряде районов (Ивановская область, Республика Саха-Якутия и др.) в результате их проведения произошло локальное РЗ территорий, сооружений и оборудования [3,4].

Особого внимания заслуживают территории, где загрязнение радионуклидами обусловлено ядерными катастрофами [1, 2]. РЗ территорий произошло, главным образом, в начальный период реализации оборонных программ, когда вопросы охраны ОПС и здоровья населения не являлись безусловным приоритетом.

Радиационное наследие холодной войны

С окончанием холодной войны возникли новые проблемы – утилизация атомных подводных лодок (АПЛ), кораблей и судов с ЯЭУ, а также судов атомно-технологического обслуживания (АТО) [17–19], ликвидация сотен тонн оружейных ядерных материалов, скопившихся на складах, демонтаж десятков тысяч ядерных боеприпасов (рис. 5). Массовое производство ядерных боеголовок в период холодной войны достигло 56400 боезарядов, из них в России – свыше 28 тыс. [12, 48].





- 1 – ЗОНА ОТСЕЛЕНИЯ И РАЙОНЫ, ЗАГРЯЗНЕННЫЕ РАДИОНУКЛИДАМИ В РЕЗУЛЬТАТЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС 26 АПРЕЛЯ 1986 ГОДА.
- 2 – ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКИЙ РАДИОАКТИВНЫЙ СЛЕД, ОБРАЗОВАВШИЙСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗРЫВА 29 СЕНТЯБРЯ 1957 ГОДА ЕМКОСТИ С ВЫСОКОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ В КЫШТЫМЕ. (ПО «МАЯК»).
- 3 – РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ БАССЕЙНА РЕК ТЕЧА – ИСЕТЬ – ТОБОЛ В РЕЗУЛЬТАТЕ МНОГОЛЕТНЕГО СБРОСА ОТХОДОВ РАДИОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО «МАЯК» В ОТКРЫТУЮ ГИДРОГРАФИЧЕСКУЮ СЕТЬ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ ВОДОЕМЫ, ПРЕВРАЩЕННЫЕ В НАКОПИТЕЛИ РАО.
- 4 – РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКИ ЕНИСЕЙ И ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОЙМЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВУХ ПРЯМОТОЧНЫХ УРАН-ГРАФИТОВЫХ РЕАКТОРОВ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО КОМБИНАТА В КРАСНОЯРСКЕ-26 (НЫНЕ – ЖЕЛЕЗНОГОРСК).
- 5 – РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ И ПОДЗЕМНЫХ ГОРИЗОНТОВ В САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЕ СИБИРСКОГО ХИМКОМБИНАТА (ТОМСК-7, НЫНЕ – СЕВЕРСК) И ЗА ЕЕ ПРЕДЕЛАМИ.
- 6 – САНИТАРНЫЕ ЗОНЫ В МЕСТАХ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРВЫХ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВОВ НА ЗЕМЛЕ, ПОД ВОДОЙ И В АТМОСФЕРЕ НА ПОЛИГОНАХ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ ПОД СЕМИПАЛАТИНСКОМ (КАЗАХСТАН) И НА НОВОЙ ЗЕМЛЕ (РОССИЯ).
- 7 – ТОЦКОМ РАЙОН ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ. МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ 14 СЕНТЯБРЯ 1954 ГОДА УЧЕНИЙ НА СТОЙКОСТЬ ЛИЧНОГО СОСТАВА И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ К ПОРАЖАЮЩИМ ФАКТОРАМ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА.
- 8 – ЛОКАЛЬНЫЙ ИНЦИДЕНТ С ВЫБРОСОМ РАДИАЦИИ В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ПУСКА РЕАКТОРА АПЛ, СОПРОВОЖДАВШЕГОСЯ ПОЖАРОМ, НА СУДОРЕМОНТНОМ ЗАВОДЕ «ЗВЕЗДОЧКА» В СЕВЕРОДИВНСКЕ (МРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ) 12 ФЕВРАЛЯ 1965 ГОДА.
- 9 – МЕСТА СЛИВА ЖИДКИХ И ЗАТОПЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ, ОБРАЗОВАВШИХСЯ В МЕСТАХ БАЗИРОВАНИЯ АТОМНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК ТИХООКЕАНСКОГО ФЛОТА.
- 10 – ЛОКАЛЬНОЕ РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АКВАТОРИИ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ МЕСТНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕПЛОВЫХ ВЗРЫВОВ РЕАКТОРА АПЛ ПРИ ЕГО ПЕРЕЗАРЯДКЕ НА СУДОРЕМОНТНОМ ЗАВОДЕ В ШКОТОВО-22 (БУХТА ЧАЖМА) В 1985 ГОДУ.
- 11 – ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД АРХИПЕЛАГА НОВАЯ ЗЕМЛЯ И ОТКРЫТЫХ РАЙОНОВ КАРСКОГО И БАРЕНЦЕВА МОРЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ СЛИВА ЖИДКИХ И ЗАТОПЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ СУДАМИ ВМФ И «АТОМФЛОТА».
- 12-21 – МЕСТА ПРОВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВОВ В ИНТЕРЕСАХ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА, ГДЕ ОТМЕЧЕН ВЫХОД РАДИОАКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ НА ПОВЕРХНОСТЬ ИЛИ ВОЗМОЖНА ПОДЗЕМНАЯ МИГРАЦИЯ РАДИОНУКЛИДОВ.
- 22-25 – БЕРЕГОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ БАЗЫ СЕВЕРНОГО И ТИХООКЕАНСКОГО ФЛОТОВ, ГДЕ НАЧАТЫ РАБОТЫ ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЯДЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ТРЕБУЕТСЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.

Рис. 4. Основные объекты и районы опасного радиоактивного загрязнения территории России [11]

Наибольшую озабоченность общественности вызывают комбинаты советского ядерного комплекса: производственное объединение (ПО) «Маяк» (г. Озерск), Горно-химический комбинат (ГХК, г. Железногорск) на р. Енисей и Сибирский химический комбинат (СХК, г. Северск) близ Томска, в течение десятилетий производившие в больших количествах жидкие РАО, Чернобыль. За ними по шкале обеспокоенности следуют Северо-Запад и Дальний Восток, а также Центральный регион России.

Подвляющая часть РЗ территорий – 452 км² (94%) приходится на долю ПО «Маяк». Их основная часть связана со сбросом радиоактивных веществ (РВ) в р. Теча и аварией 1957 г. Кроме ПО «Маяк», наибольшее количество РЗ террито-

рий имеют СХК – 10,4; Приаргунское производственное горно-химическое объединение – 8,5; ГХК – 4,7; Чепецкий механический завод – 1,35; Гидрометаллургический завод – 1,34 км²

Без учёта ПО «Маяк» доля РЗ территорий, расположенных за пределами промышленных площадок предприятий, составляет около 13% всей площади загрязнённых территорий. Наибольшие площади в СЗЗ и ЗН имеют: Приаргунское производственное горно-химическое объединение – 1,318 км²; Гидрометаллургический завод – 0,545; ОАО «Машиностроительный завод» – 0,378; Новосибирский завод химконцентратов – 0,198; Кирово-Чепецкий химический комбинат – 0,587; ГХК – 0,415; НИИАР – 0,236 км² [16].

Региональные особенности радиационного загрязнения России

Региональные особенности РЗ территории страны напрямую связаны с эксплуатацией ядерно-технологического и военно-промышленного комплексов [1–6, 8–11] (рис. 5–7).

Центральный регион России [15]

В 11 субъектах ЦРР расположены предприятия ядерного комплекса РФ, 4 действующие АЭС,

2 строящиеся АЭС и 1 строящаяся АСТ. В округе расположены 25 радиационно- и ядерно-опасных производств «Росатома» (постановление Правительства от 07.05.95 г. № 238).

Крупнейшим центром атомной отрасли является Москва – одна из самых насыщенных радиационно опасными объектами столиц мира. Из 65 особо опасных производств, использующих радиоактивные материалы, 38 расположены в Москве. В столице имеется 11 ИЯУ, более 2 тыс. организаций используют около 150 тыс. ИИИ. 14 предприятий «Росатома» относятся к радиационно – и ядерно-опасным. Это РНЦ «Курчатовский институт», где с середины 1940-х гг. скопилось около 6 т ОЯТ и РАО суммарной активностью более 3 млн. Ки (около 100 тыс. Ки до недавнего времени находилось на территории института), а также Московский институт теоретической и экспериментальной физики (ИТЭФ), Всероссийский НИИ химической технологии, ГНЦ «ВНИИ неорганических материалов им. ак. А.А. Бочвара», ГНЦ «Физико-энергетический институт» (г. Обнинск), ОКБ «Гидропресс» (г. Подольск), ГНПП «Политех» (г. Электросталь), Завод полиметаллов, Машиностроительный завод «Молния» и др. Для 9 городов ЦРР предприятия атомной отрасли являются градообразующими.

Южный и Средний Урал [20–22]

Вследствие большой концентрации объектов и предприятий ВПК, в открытых водоёмах Челябинской области в период 1949–1956 гг. скопилось РАО от производства ЯО в сотни раз больше, чем было выброшено во время аварии на ЧАЭС.

К лету 1951 г. в р. Теча было сброшено более 2,8 млн. Ки радиоактивных веществ (РВ). По медицинским последствиям, то есть влиянию на здоровье населения, радиационное загрязнение р.Теча – самый крупный радиационный инцидент за всё время функционирования атомной промышленности в нашей стране [2]. Более того, РЗ имеет тенденцию распространяться с грунтовыми и поверхностными водами. Велика вероятность поражения этими отходами территорий, на которых проживают около 10 млн человек.

Уральский регион перенасыщен ядерно-опасными объектами (включая Белоярскую АЭС с реактором БН-600), на которых происходили аварии, сопровождавшиеся облучением персонала и радиационным загрязнением ОПС. В сентябре 1957 г. в Кыштыме взорвалась ёмкость, содержавшая высокорadioактивные отходы (ВАО), загрязнившие ОПС (рис. 12) и образовавшие Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС) – рис. 8.

За период 1967–1970 гг. на Урале посредством ветрового переноса радионуклидов с берегов оз. Карачай, которое использовалось для удаления ВАО, произошло РЗ территории площадью около 1800 км². Озеро Карачай к настоящему времени содержит около 120 тыс. Ки. Сохраняется превышение основных пределов доз техногенного облучения для жителей с. Муслимово Челябинской области, проживающих в зоне наблюдения ПО «Маяк» [20]. Руководством «Росатома» принято решение предоставить возможность жителям с. Муслимово сменить место жительства, переехать в другую местность. На сегодня разработана концепция реабилитации всего бассейна Теченского каскада.

На территории региона проводились также ядерные взрывы в мирных целях и наземные испытания ядерного оружия на Тоцком полигоне в 1954 г. [3, 4].

Восточная Сибирь [23]

Район Красноярска характеризуется наличием РЗ русла и поймы реки Енисей (прослеживается на расстоянии до 1500 км вниз по течению от места сброса), возникшего в результате работы ГХК с тремя реакторами для производства оружейного плутония и радиохимическим заводом для выделения плутония.

На ПО «Маяк» и ГХК отмечается превышение установленных нормативов сброса в выпусках сточных вод в р. Теча и р. Енисей по⁹⁰Sr. Около комбината находится крупнейшее подземное геологическое хранилище жидких радиоактивных отходов (ЖРО) – полигон «Северный» (рис. 9). Активность отходов, захороненных в подземные горизонты, – около 700 млн. Ки.

Население в пойме р. Енисей питается продуктами местного производства. В рыбе, обита-



Рис. 5. Места базирования ядерного оружия на территории России на январь 1995 г. [48]



Озеро Карачай

танном на приём 6 тыс. т, уже находится свыше 2 тыс. т ОЯТ, которое продолжает поступать с действующих АЭС России, Украины и стран, эксплуатирующих ядерные реакторы отечественного производства [24].

Западная Сибирь [25]

СХК – крупнейший среди предприятий ЯТЦ комплекс по производству плутония, урана и трансуранических элементов. На СХК осуществляется закачка ЖРО в подземные пласты-коллекторы. Суммарная активность хранящихся там РАО оценивается в $4 \cdot 10^8$ Ки, а в открытых хранилищах – $1,25 \cdot 10^8$ Ки (рис. 10).

6 апреля 1993 г. на СХК (Томск-7) в результате нарушения технологического режима на одном из участков производства произошёл радиационный инцидент, приведший к выбросу РВ. Общественность страны и население территорий, находящихся в зоне влияния СХК, были проинформированы об этом инциденте (рис. 11).

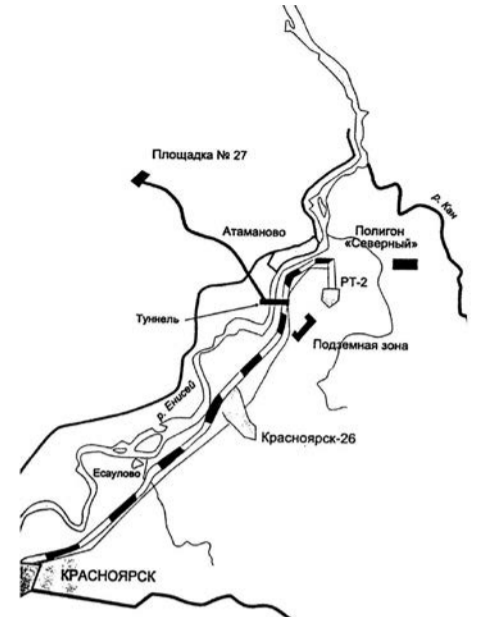


Рис. 9. Схема расположения Красноярск-26 и объектов ГХК

Северо-Западный регион [26–35]

Северо-Западный регион насыщен промышленными, оборонными и народнохозяйственными предприятиями и объектами, являющимися потенциальными источниками радиационной опасности. Большое число предприятий используют радиоактивные материалы. Это Ленинградская и Кольская АЭС, судостроительные и судоремонтные заводы по строительству и ремонту кораблей и судов с ЯЭУ, атомный ледокольный флот, Северный флот, инфраструктура по их обслуживанию, около 4 тысяч предприятий, использующих радиоактивные вещества и ИИИ.

На территории Мурманской и Архангельской областей действует значительное количество ЯЭУ, размещены пункты хранения РАО и ОЯТ. Их общее число приближается к десяти тысячам, не менее трети которых связаны с ВПК. Число

однако они быстро снижались, и величины реального облучения в последующие годы находились в пределах доз от естественного уровня радиации для населения страны (10–25 мкР/ч).

Острая экологическая ситуация сложилась на Кольском полуострове (Ловозерский и Кондорский горно-обогатительные комбинаты), поскольку содержание радиоактивных веществ в руде, полупродуктах и готовой продукции находится вблизи нижней границы интервала активности, требующей специальной организации профилактических работ.

Соседство с АЭС «Ловиза» (Финляндия) и балтийскими АЭС создаёт потенциальную угрозу радиационной опасности для Карелии и Псковской области.



Ловозерский Горно-обогатительный комбинат

ЯЭУ до недавнего времени превышало 270 единиц, что составляет 18% от общего мирового количества ЯЭУ, находящихся в эксплуатации. Суммарное количество радиоактивных источников, затопленных в морях, омывающих Мурманскую область, составляет 2/3 активности всех РАО, захороненных в Мировом океане. Такая ситуация сложилась в эпоху ядерного противостояния двух великих держав и сохранится, по крайней мере, еще несколько десятилетий.

Среди работников предприятий атомного судостроения в связи с массовой утилизацией АПЛ в последние годы отмечалась выраженная тенденция к росту случаев злокачественных новообразований. Особо настораживает рост детской заболеваемости за счёт новообразований.

К источникам потенциальной опасности РЗ ОПС относятся также проводившиеся испытания ЯО на Новой Земле, ПЯВ в мирных целях, пункты захоронения РАО, затонувшие атомные корабли и РАО на дне Карского и Баренцева морей, последствия выпадения радиоактивных осадков после аварии на ЧАЭС и транспортирования радиационно опасных грузов.

В период 1961–1962 гг. уровни радиоактивных выпадений в северных регионах России возрастали в 200–300 раз по сравнению с 1960 г.,

Дальневосточный регион [36]

Дальневосточный регион занимает второе место в России по количеству расположенных на его территории ЯЭУ подводных лодок. Повышенного внимания требует состояние радиационной безопасности на объектах инфраструктуры военного атомного флота, включая береговые базы технического обслуживания и суда атомного обслуживания, судоремонтные заводы, предприятия атомного судостроения – «Звезда», «Восток» и Амурский судостроительный завод.

Потенциально опасными в отношении возможного РЗ ОПС являются объекты ВМФ в бухтах Большой Камень, Сысоева, Чажма и ряда других, где производятся работы по перезарядке активных зон реакторов, сбор, временное хранение и переработка РАО, временное хранение облучённых тепловыделяющих сборок (ОТВС), ремонт и утилизация АПЛ, базируются плавучие технические базы и спецтанкеры. Отсутствие до последнего времени на Тихоокеанском флоте (ТОФ) полномасштабной инфраструктуры для обращения с РАО являлось главной причиной непреднамеренного РЗ ОПС, снижения темпов ремонта и утилизации АПЛ.

Запретная авария на АПЛ К-314 в бухте Чажма 10.08.1985 г. остаётся наиболее серьёз-



Рис. 6. Базы стратегических наступательных вооружений СССР [12]

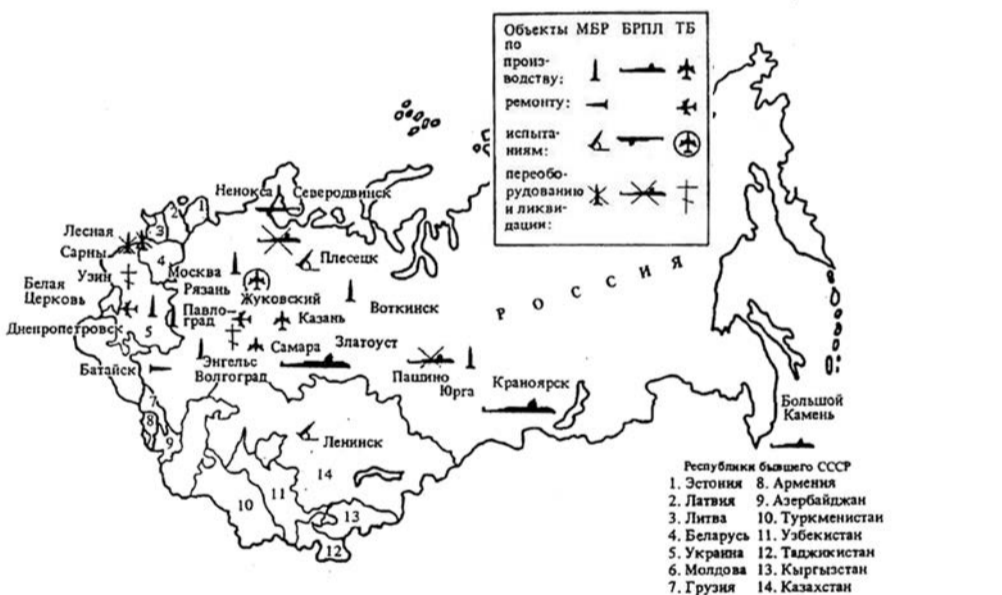


Рис. 7. Объекты по производству, испытанию, ремонту и ликвидации стратегических наступательных вооружений бывшего СССР [12]

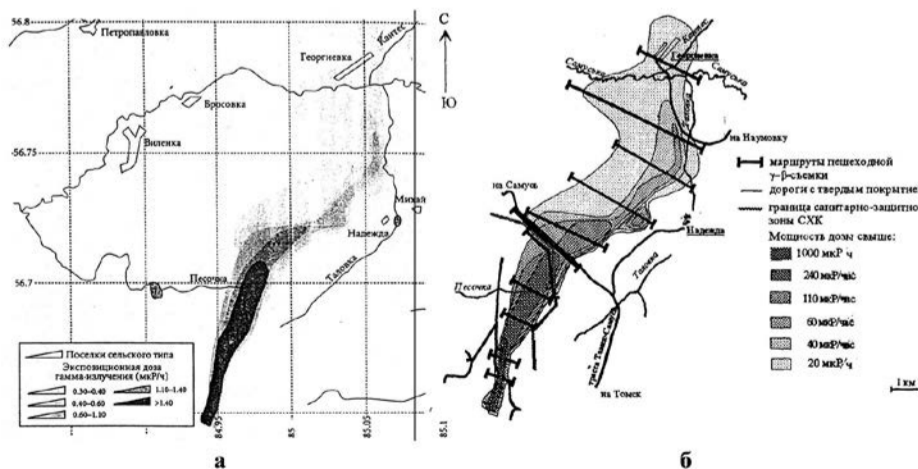


Рис. 8. Восточно-Уральский радиоактивный след

ющей в зоне влияния сбросов ГХК, обнаружены техногенные радионуклиды как на расстоянии 700 км от места сброса ниже по течению, так и выше в районе Красноярска.

Главная потенциальная угроза здоровью населения региона создаётся радиоактивным загрязнением донных отложений и почвы островов плутонием-239, имеющим период полураспада

свыше 24 тыс. лет. Разработана концепция по решению экологических задач, обусловленных деятельностью предприятий г. Железногорска.

Актуальность оценки радиационной обстановки в регионе возрастает в связи с перспективой достройки мощного завода РТ-2 для переработки ОЯТ энергетических реакторов типа ВВЭР-1000. В действующем хранилище завода РТ-2, расчи-

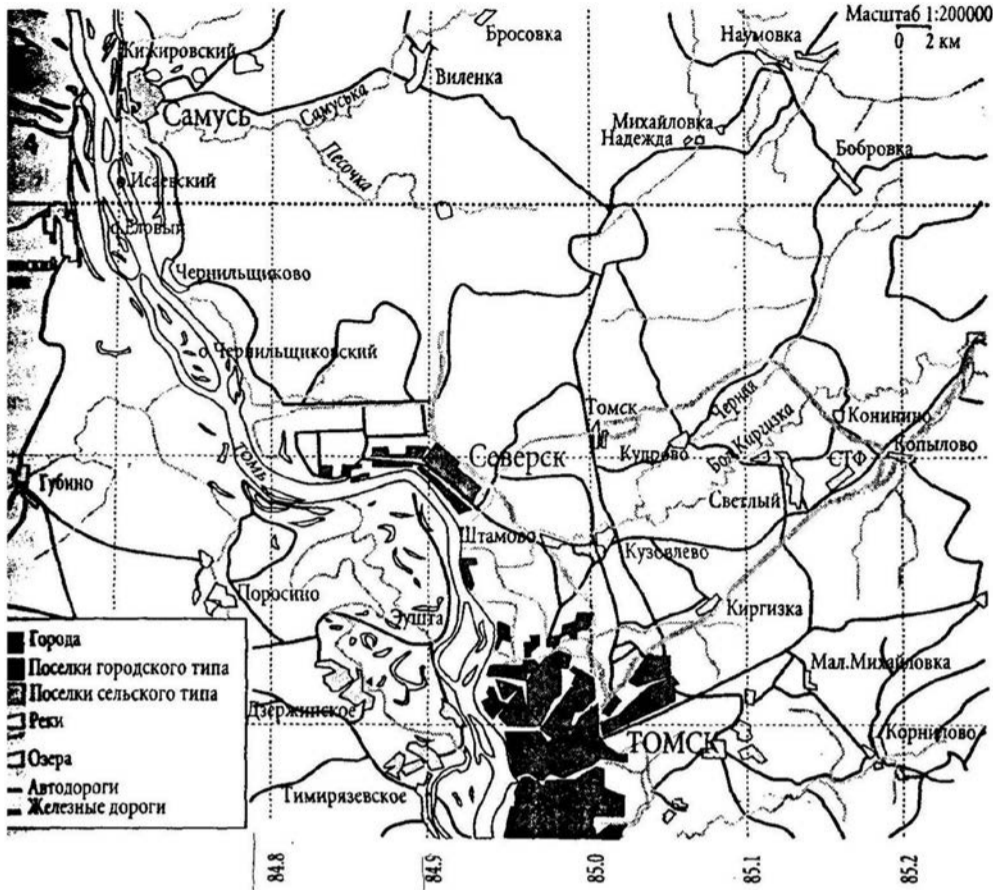


Рис.10. Район Сибирского химкомбината (Томск-7)

ным ядерным инцидентом в Азиатско-Тихоокеанском регионе (рис. 12). Произошедшее вследствие этого РЗ местности является наиболее масштабным для всего Дальневосточного региона [36]. В течение 30 лет в районе полуострова Дунай сохраняются локальные участки РЗ лесного массива, территории судоремонтного завода и морской акватории б. Чажма, а также заливов Стрелок и Уссурийский продуктами ядерной аварии, произошедшей в б. Чажма.

В северо-западной части Японского моря располагаются районы захоронения РАО ТОФ. В западной и южной – атомной энергетике Южной Кореи и Японии.

Заслуживают внимания проблемы Северного морского пути в плане безопасного обращения с радиоизотопными термоэлектрическими генераторами на арктическом побережье Чукотского автономного округа [37] (рис. 13).

Риск РЗ представляют собой Билибинская АЭС, пункты подземного захоронения РАО, места слива жидких и глубоководного захоронения твёрдых РАО. Все эти факторы, оказывая психологическое воздействие на население, вызывают радиофобию, негативное отношение к ядерной энергетике, так как за прошедшие десятилетия её достижения не принесли им социальных улучшений. Имея в два раза больше атомных реакторов на АПЛ, чем в прилегающих странах, в течение многих лет Приморский край находился в энергетическом кризисе. Являясь одним из экономически отсталых регионов страны, он вынужден был нести бремя утилизации 70% ядерных и радиационных объектов ТОФ.

Источником РЗ обширных территорий являются глобальные выпадения РВ в результате испытаний ядерного оружия на Новоземельском и Семипалатинском ядерных полигонах, на китайском полигоне Лоб-Нор, а также вследствие крупномасштабной аварии на Чернобыльской АЭС.

Радиационное наследие Чернобыльской катастрофы

Авария на Чернобыльской АЭС – крупнейшая техногенная катастрофа XX в. Последствия Чернобыльской катастрофы испытали несколько областей Украины, России, более 20% территории Белоруссии с общим населением около 6 млн человек (рис. 14).

Огромный экономический ущерб был нанесен пострадавшим регионам в связи с выводом из хозяйственного оборота около 1 млн га пахотных земель и 700 тыс. га лесных угодий [2]. В составе выпадений присутствовали биологически подвижные в сельскохозяйственных цепочках радионуклиды: йод-131, цезий-137, стронций-90. В ближней зоне ЧАЭС были обнаружены выпадения элементарной формы урана конденсационной природы, плутоний и другие долгоживущие трансурановые элементы. В первые годы после аварии были отмечены повышенные уровни мутационной, цитогенетической и кариотипической изменчиво-

сти в популяциях растений и животных [38].

В ряде областей сильное РЗ исключило или серьёзно ограничило ведение агропромышленного производства. В результате аварии сформировалась обширная загрязнённая зона водосборных территорий Днепра и Припяти, где дополнительному облучению вследствие потребления питьевой воды были подвержены 8 млн человек. Еще 3,2 млн человек получили дополнительные дозовые нагрузки за счёт потребления рыбы и использования загрязнённых вод для орошаемого земледелия [38].

Психологическая реабилитация населения и расширение масштабов работ по возвращению загрязнённых земель в сферу хозяйственной деятельности остаются одной из важнейших задач регионов. Сложность ситуации в том, что не существует надёжных методов очистки ОПС от РЗ, и эта огромная территория на долгие годы выведена из нормального хозяйственного использования [2].

В Республике Беларусь с использованием геоинформационных систем (ГИС) был получен прогноз изменения площадей, загрязнённых цезием-137 к 2016 и 2046 гг. [39]. Анализ динамики площадей загрязнения более 37 кБк/м² за период 1986–2046 гг. показывает следующее:

- площадь первоначального загрязнения (1986 г.) – 23,7%;
- через 30 лет (2016 г.) площадь загрязнения составит 16%, т.е. уменьшится в 1,5 раза;
- через 60 лет (2046 г.) площадь загрязнения составит 10%, т.е. уменьшится в 2,4 раза.

Особое внимание необходимо обратить на увеличение в ОПС активности америция-241 – продукта распада плутония-241. Максимальных значений активность америция-241 достигнет к 2060 г. и превысит активность плутония-238, 239, 240 приблизительно в 2 раза [39].

Комплексное изучение опыта прошлых лет

До 1990 г. информация о ликвидации последствий крупной радиационной аварии с загрязнением ОПС на ПО «Маяк» в 1957 г. при проведении реабилитационных мероприятий на ВУРС носила закрытый характер и была известна ограниченному кругу специалистов. Снятие завесы секретности вокруг радиационных аварий в СССР и за рубежом позволило приступить к комплексной оценке РЗ территорий [21, 22]. Для этого необходим системный анализ всего комплекса вопросов, связанных с функционированием ядерного производства, миграцией техногенных РН в природных средах и действии ИИИ на ОПС, реабилитацией загрязнённых территорий, организацией медицинского контроля населения, мониторинга радиационной и эпидемиологической обстановки [40–44]. Оценка риска радиационной индукции лейкозов занимает особое место в современных эпидемиологических исследованиях [45]. Требуется оценить существующий и потенциальный радиационные риски, связанные с использованием ядерной энергии в военных целях [42] и ИИИ в медицине [46]. В качестве объектов

изучения выступают также представители флоры и фауны, водные экосистемы, природные и искусственные образования, активно вовлекающие РН в биологический круговорот.

Требуется обобщить отечественный и зарубежный опыт изучения радиоэкологических, медико-географических и радиологических последствий использования ИИИ, представить целостный научный анализ радиационного наследия всего атомного комплекса (ядерно-оружейного и энергетического) [16]. Уникальный опыт исследований, особенно в период становления ядерной индустрии в СССР в начале 1950-х гг., способствовал развитию отечественной радиобиологии и эпидемиологии, радиационной медицины и токсикологии, радиоэкологии и радиационной гигиены [5, 40, 43–47]. Этот опыт обобщён в нормативно-технических и руководящих документах, монографиях и диссертациях. Большое число работ [1–6, 15, 16, 20–39, 40, 47] посвящено радиационному наследию XX в. Результаты изучения медико-экологических последствий и эффективности контрмер в крупномасштабных радиационных авариях за период 1949–1993 гг. на территории РФ, представлены в [2].

Радиоэкологические исследования стали базовыми для понимания степени РБ развития ядерной энергетики. Изучение радиоэкологического состояния природных объектов важно для понимания изменений, протекающих в экосистемах, особенно в условиях слабой или средней степени РЗ наиболее уязвимых, трудно восстанавливаемых территорий. Знания о взаимодействии человека и радиации будут расширяться не только в области воздействия техногенных ИИИ, но и в части медицинского облучения и природного радиационного фона [45–52].

Медико-дозиметрическая информация

Большинство ликвидаторов и жителей загрязнённых РН территорий России получили относительно малые дозы облучения. Накопленная к настоящему времени в Российском государственном медико-дозиметрическом регистре (РГМДР) индивидуальная медико-дозиметрическая информация, по объёму данных в 6 раз превосходящая регистр Хиросимы и Нагасаки, позволяет решить одну из основных задач радиационной эпидемиологии – объективно оценить радиационный риск онкологических и неонкологических заболеваний при малой (до 0,2 Зв) дозе облучения [38].

В настоящее время 30% участников ликвидации последствий аварий признаны инвалидами радиационных катастроф. В этой группе наблюдается рост различных заболеваний, превышающий показатели, характерные для мест их проживания [38]. В работе [50] представлена экологическая география злокачественных опухолей.

Но с точки зрения радиоактивного фона территория страны до сих пор изучена недостаточно. Отсутствует единство методических подходов и средств измерения. Разовые хаотичные замеры не дают реального представления о радиационном фоне. Не уделяется должного внимания вопросу о представительности выборки. Количественно оцениваются компоненты радиационного риска, не всегда самые значимые. Многие работы не доведены до оценок доз облучения населения [52].

Серьёзные улучшения требует система мониторинга внутреннего облучения, действующая на предприятиях «Росатома». Радиационный контроль часто сводится к контролю не превышения установленных дозовых пределов без оценки масштаба облучения людей (численности облучаемой группы, среднего и максимального уровней облучения), что затрудняет анализ значимости производственного облучения различных профессиональных групп, работников разных предприятий. Как правило, отсутствует радиационный контроль на предприятиях, перерабатывающих минеральное сырьё с повышенным содержанием естественных РН. Приходится иметь дело не только с большим числом факторов и источников потенциальной канцерогенной опасности, но и с невыявленной пространственно-территориальной распределённостью ИИИ и обуслов-

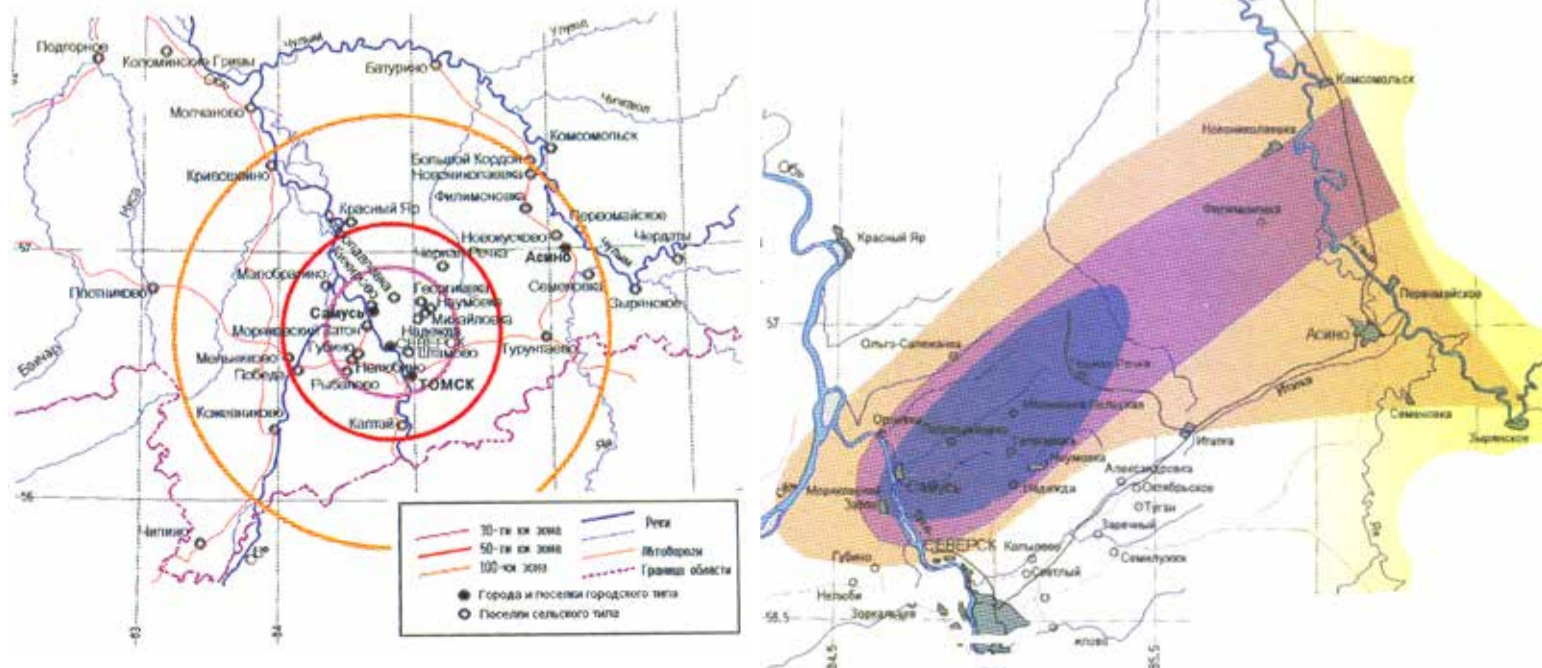


Рис. 11. Схема зонирования радиоактивно загрязнённой территории юга Томской области по эффективной эквивалентной дозе [6]

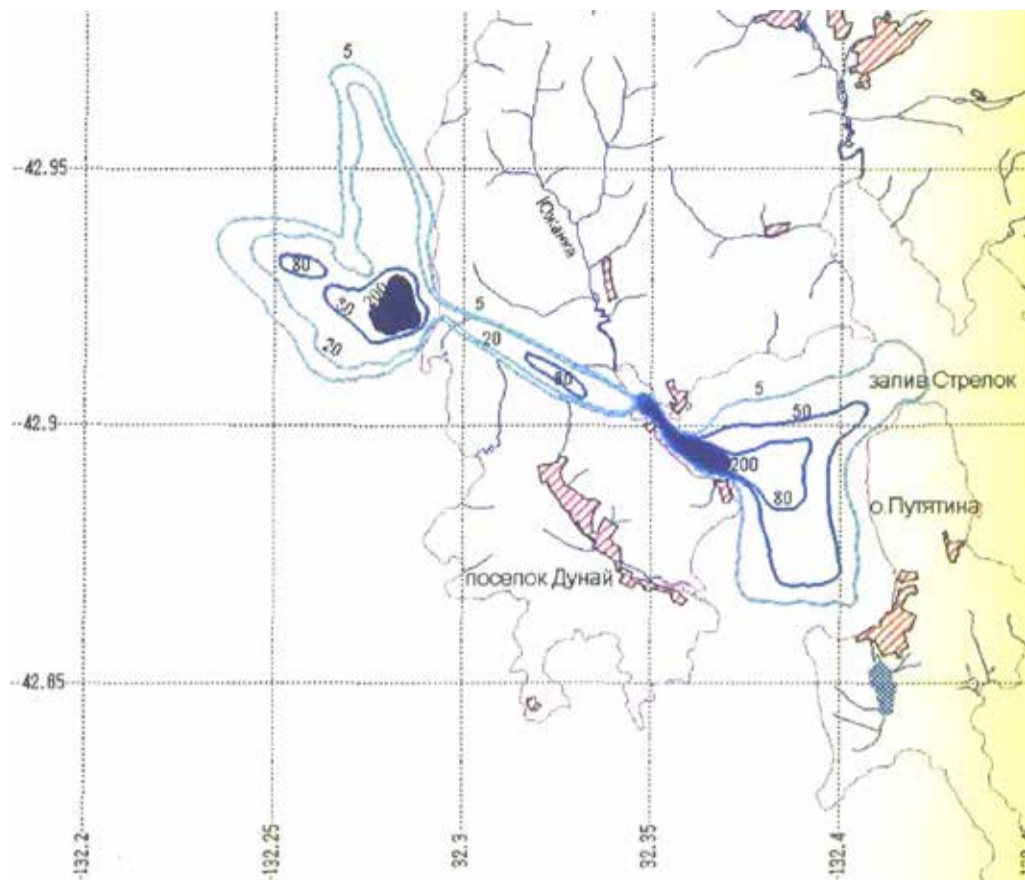


Рис. 12. Распределение ^{60}Co в донных отложениях в результате радиационной аварии в 1985 г. в бухте Чазма [6]

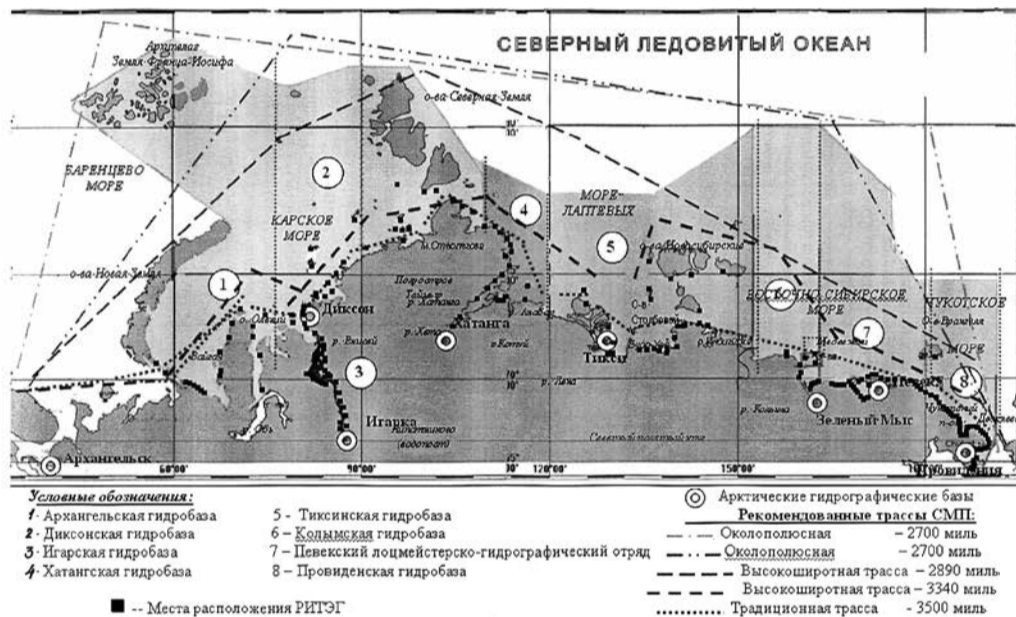


Рис. 13. Места расположения РИТЭГ на трассах Севморпути и зоны ответственности гидрографических баз



Рис. 14. Основные очаги радиоактивного загрязнения Европейской части СССР

ленном ими радиационным воздействием на ОПС и здоровье населения [51, 52].

Официальные сведения о загрязнении ОПС искусственными РН свидетельствуют только

о наличии РЗ, но не позволяют судить о масштабах и значимости РЗ. Не приводятся сведения о радионуклидном составе атмосферных выпадений и текущих выбросах предприятий,

что создаёт неопределённость в оценке радиационной значимости в несколько порядков величины. Данные о плотности загрязнения территории цезием-137 также мало информативны. Для корректного решения этих вопросов необходимо обладать информацией об уровнях, структуре облучения людей и возможностях снижения облучения [52].

Ареалы распространения РЗ на территории субъектов РФ и оценка масштабов радиационных аварий и инцидентов различных территориальных и объектовых ИИИ будут уточняться. Потребности времени создают предпосылки для создания междисциплинарных разделов географии, таких как «радиационная география».

Знания об особенностях и реальной опасности биологического действия ИИИ, наряду со своевременной информацией населения о радиационно-дестабилизированных территориях, позволили бы дать населению достоверные представления о масштабах фактической радиологической опасности в регионе и исключить излишние опасения.

Выводы

1. Комплексные радиационно-географические и геологические исследования территорий, загрязнённых радиационными и химическими опасными веществами, — важный этап, предшествующий принятию управленческих решений по реабилитации территорий, выведенных из эксплуатации радиохимических производств, хвостохранилищ и мест временного складирования ТРО. Классификация объектов ядерно-радиационного наследия с точки зрения перспектив окончательной изоляции РАО и реабилитации радиационно-опасных объектов (РОО) должна отражать конструктивные особенности, геологические и географические условия размещения и состояние инженерных изолирующих систем.

2. Обоснованный выбор стратегии и способов окончательной изоляции РАО и реабилитации объектов ядерно-радиационного наследия возможен только после инженерно-экологического обследования состояния объекта и анализа геологических и географических условий их размещения.

3. Для принятия решений по реабилитации РЗ РОО и обращению с накопленными РАО требуется систематизация знаний об объектах размещения РАО и вмещающей эти объекты геолого-географической среде. На сегодня отсутствуют радиационно-географические исследования по местонахождению РАО в новой международной системе показателей потребностей в природном капитале в разрезе атомных регионов и бассейнов, таких как радиологический след.

4. Необходима разработка специальной базы данных (БД) радиационно-географических и геологических условий РЗ РОО атомных районов и бассейнов для принятия решений по реабилитации радиоактивного следа РОО исторического наследия.

5. Разработка БД радиационно-географического обеспечения требует сбора дополнительных сведений по свойствам РОО и геолого-географическим условиям. Но до сих пор сохраняется проблема доступности информации по радиологической атомных регионов, значительная часть которой носит закрытый характер.

6. Необходимо включение радиационно-географической составляющей во все российские природоохранные программы и бассейновые соглашения (в том числе межправительственные) по защите окружающей среды и здоровья населения.

7. Своевременное представление для широкого обсуждения ускоренных реабилитационных программ чрезвычайно важно с точки зрения социальной стабильности. Системное исследование «Радиационная география России» стимулирует конструктивный диалог по проблеме «атомная энергия — общество — радиационная безопасность».

Литература. 1. Тихонов М.Н. Опасные пятна на карте России // Атомная стратегия - XXI, 2004, № 9 (14), с. 25-26. 2. Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / Под общей ред. Л.А. Ильина и В.А. Губанова - М.: ИздАТ, 2001. 752 с. 3. Булатов В.И. Россия радиоактивна. Новосибирск: ЦЭРИС, 1996. 271 с. 4. Булатов В.И. 200 ядерных полигонов СССР. География радиационных катастроф и загрязнений. Новосибирск: ЦЭРИС, 1993. 88 с. 5. Довгуша В.В., Кудрин И.Д., Тихонов М.Н. Введение в военную

экологию. — МО РФ, 1995. 496 с. 6. Радиационное наследие холодной войны Под ред. Барановского С.И., Самосюка В.Н. М.: Российский Зеленый Крест, 1999. 375 с. 7. Тихонов М.Н. Радиоактивная опасность: источники, дозы и нерешенные вопросы // Материалы Межд. ядерного форума 25-29 сент. 2006 г. СПб., с. 221-235. 8. Израэль Ю.А., Красникова Е.В., Назаров И.М. и др. Глобальное и региональное загрязнение цезием-137 европейской территории бывшего СССР // Метеорология и гидрология, 1994, № 5, с. 5-9. 9. Болтнева Л.И., Израэль Ю.А. Глобальное загрязнение цезием-137 и стронцием-90 и дозы внешнего облучения на территории СССР // Атомная энергия, 1977, т. 42, вып. 5, с. 45-48. 10. Батулин В.А., Грешняков А.П., Зайцев Ю.А. Зонирование территории, загрязненной в результате радиационной аварии // АНРИ, 2005, № 4, с. 18-20. 11. Емельяненко А. Одним наследием связаны // Российская газета 19.07. 2007, № 154 (4417), с. 16-17. 12. Ядерные вооружения и республиканский суверенитет Отв. ред. А.Г.Арбатова. — М.: Межд. отношения, 1992. 88 с. 13. Малышев А.Б., Агапов А.М., Гулало Т.А. Современный технологический уровень безопасного обращения с РАО и ОЯТ — создание объектов окончательной изоляции // Материалы Межд. ядерного форума 25-29 сент. 2006 г. — СПб., с. 78-81. 14. Муратов О.Э., Тихонов М.Н., Довгуша В.В. Радиологические аспекты обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом // Материалы Межд. ядерного форума 2-5 окт. 2007 г. — СПб., с. 262-268. 15. Довгуша В.В., Тихонов М.Н., Егоров Ю.Н. и др. Радиационная обстановка в Центральном регионе России. СПб., 2007. 374 с. 16. Тихонов М.Н., Рылов М.И. Комплексная оценка ядерно-радиационного наследия России // Проблемы окруж. среды и природных ресурсов, 2007, № 7, с. 87-101. 17. Ларин В. Наследие ядерной подводной гонки // Бюлл. по атомной энергии, 2001, № 12, с. 61-64. 18. Довгуша В.В., Тихонов М.Н. О потенциальной ядерной и радиационной опасности при комплексной утилизации атомных подводных лодок и судов с ядерными энергетическими установками // Экология пром. произ-ва, 2002, № 2, с. 9-21. 19. Довгуша В.В., Тихонов М.Н. Обеспечение радиологической безопасности при утилизации судов атомно-технологического обслуживания на судоремонтных заводах Северо-Западного региона России // Материалы Межд. ядерного форума 2-5 окт. 2007 г. СПб., с. 150-158. 20. Довгуша В.В., Тихонов М.Н., Решетов В.В. и др. Радиационная обстановка в Уральском регионе России. В 2 частях. СПб.: ВИФ «Норд-Балт», 2000-200 с. 21. Уткин В.И. и др. Особенности радиационной обстановки на Урале / Отв. ред. В.И.Уткин. Екатеринбург: УрО РАН. Ин-т геофизики, 2004. 151 с. 22. Урал. Радиация. Реабилитация. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 468 с. 23. Довгуша В.В., Тихонов М.Н., Решетов В.В. и др. Радиационная обстановка в Восточной Сибири. СПб., 2001. 240 с. 24. Парламентские слушания: «О состоянии и государственной системе регулирования ядерной и радиационной безопасности в Российской Федерации» 9.04.2001 г. // Экология — XXI век, 2001, № 4-5, т. 1, с. 10-70. 25. Довгуша В.В., Тихонов М.Н., Решетов В.В. и др. Радиационная обстановка в Западно-Сибирском регионе России. СПб., 2004. — 432 с. 26. Довгуша В.В., Тихонов М.Н., Решетов В.В. и др. Радиационная обстановка на Северо-Западе России. — Мурманск: Кн. изд-во, 1999. 224 с. 27. Тихонов М.Н. Радионуклиды в пространстве Северо-Западного региона России // Соврем. мед. теория и практи., 2003, № 4, с. 29-52; № 5, с. 22-43. 28. Довгуша В.В., Тихонов М.Н. Радиационная обстановка на Северо-Западе России (аналитический обзор) // Экология пром. производства, 1999, № 3, с. 7-16; 1999, № 4, с. 13-18; 2000, № 1, с. 11-21; № 2, с. 9-26; № 3, с. 11-23; № 4, с. 27-36 — М., изд. ФГУП «ВИМИ». 29. Довгуша В.В., Тихонов М.Н. Радионуклиды в пространстве Северо-Западного региона России: системный взгляд на проблему // Экологическая экспертиза, 2002, № 4, с. 29-70. 30. Тихонов М.Н., Муратов О.Э. Потенциальный риск радиоактивного загрязнения Северо-Западного региона России // Экологическая экспертиза, 2004, № 5, с. 23-37. 31. Тихонов М.Н. Регион повышенной радиационной опасности // Атомная стратегия - XXI, 2005, № 2 (16), с. 33-34; № 3 (17), с. 14-16. 32. Тихонов М.Н., Муратов О.Э. Северо-Запад России — зона риска // Барьер безопасности, 2004, № 3-4, с. 20-23. 33. Нилсен Т., Бёмер Н. Источники радиоактивного загрязнения в Мурманской и Архангельской областях: Доклад объединения «Беллуна», Норвегия, 1994. 157 с. 34. Нилсен Т., Кудрик И., Никитин А. Потенциальный риск радиоактивного загрязнения региона: Доклад объединения «Беллуна», № 2. Норвегия, 1996. 168 с. 35. Бёмер Н., Никитин А., Нилсен Т., Мак Гаверн М., Золотков А. Атомная Арктика — проблемы и решения: Доклад объединения «Беллуна», № 3. Норвегия, 2001. 111 с. 36. Довгуша В.В., Тихонов М.Н., Решетов В.В. и др. Радиационная обстановка на Дальнем Востоке России. СПб. 2002. 400 с. 37. Тихонов М.Н., Рылов М.И. Проблемы радиационной безопасности при обращении с радиоизотопными термоэлектрическими генераторами // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды, 2003, № 1, с. 49-54. 38. Алексахин Р.М., Санжарова Н.И., Фесенко С.В. Радиологическая обстановка на Чернобыльской АЭС // Атомная энергия, 2006, т. 100, вып. 4, с. 267-276. 39. Герменчук М. Г., Жукова О. М., Шаганова Э.Д. и др. К вопросу о прогнозе радиоактивного загрязнения окружающей среды после Чернобыльской катастрофы // Проблемы безопасности и ЧС, 2005, № 3, с. 80-81. 40. Тихонов М.Н., Рылов М.И., Муратов О.Э. Системный взгляд на ядерно-радиационное наследие «холодной войны» сквозь призму общественного сознания // Экология пром. производства, 2005, вып. 1, с. 2-10. 41. Довгуша В.В., Тихонов М.Н. Обеспечение экологической безопасности при обращении с радиоактивными отходами на ядерно- и радиационно опасных объектах Российской Федерации // Экология пром. производства, 1997, № 3-4, с. 30-46. 42. Булатов В.И. Россия: экология и армия. Геоэкологические проблемы ВПК и военно-оборонной деятельности. Новосибирск: ЦЭРИС, 1999. 168 с. 43. Келлер А.А., Тихонов М.Н. и др. Перспективы медицинской географии: потребность в разработке новой парадигмы // Материалы X Всероссий. конф. по мед. географии 12-14 окт. 1999 г. СПб., 1999, с. 5-7. 44. Тихонов М.Н., Келлер А.А., Довгуша В.В. Медицинская география на пороге XXI века // Региональная экология, 2001, № 1-2 (16), с. 31-36. 45. Радиационная медицина. Том 3. Радиационная гигиена / Под общ. ред. акад. РАНН Л.А.Ильина. М.: ИздАТ, 2002. 608 с. 46. Тихонов М.Н., Петров Э.Л., Муратов О.Э. Изотопы и радиационные технологии: постижение реальности и взгляд в будущее // Экологическая экспертиза, 2006, № 6, с. 38-99. 47. Тихонов М.Н., Муратов О.Э., Петров Э.Л. Системный взгляд на атомную энергетику и радиацию сквозь призму общественного сознания // Безопасность жизнедеятельности, 2004, № 2, с. 2-9. 48. Ядерное распространение, 1995, вып. 9. М., Московский центр Карнеги, 1995, с. 32. 49. Иванова А.Е., Куршакова Н.Н., Соловьев А.И. Радиационный рак легкого. М.: Медицина, 1990. 223 с. 50. Чаплин А.В., Серода Г.Н. Экологическая география злокачественных опухолей. М., 1989. 226 с. 51. Довгуша В.В., Тихонов М.Н., Решетов В.В. и др. Радиационная обстановка в Северо-Кавказском регионе России. СПб. 2007. 316 с. 52. Кальницкий С.А., Якубовский-Липский Ю.О., Тихонов М.Н. Радиационно-гигиеническая география России // Проблемы окруж. среды и природных ресурсов, 2007, № 7, с. 102-112.



В.А. Шумаков,
ветеран-подводник, капитан 1 ранга
в отставке, ветеран Подразделений
особого риска

Тернистый путь к созданию ядерного щита

Противостояние Лос-Аламоса и Арзамаса-16

Только сильный духом народ после таких невероятно тяжёлых испытаний мог сделать совершенно из ряда вон выходящее.
Академик Ю.Б. Харитон

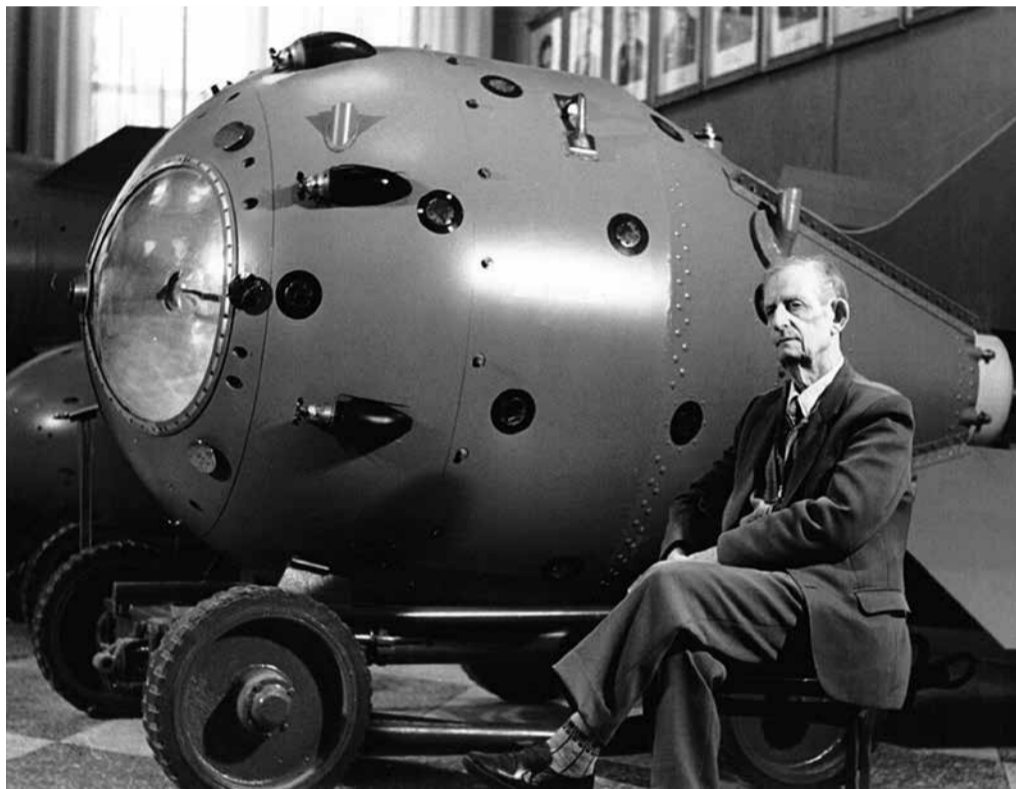
Уже в начале 1940-х гг. учёным-ядерщикам США и СССР было известно, что при ядерном синтезе выделяется энергия, в тысячи раз большая, чем при распаде тяжёлых ядер. Но для осуществления синтеза требовалось разработать технологию слияния этих ядер.

Практически сразу после окончания второй мировой войны, когда на совместном совещании глав правительств СССР, Англии и Франции, происшедшем с 27 июня по 2 июля 1947 г., где было предложено поддержать «План Маршалла» по оказанию экономической помощи странам разрушенной войной Европы, руководство СССР в категоричной форме отказалось от этого предложения, так как по этому плану любое государство, принявшее его, подпадало под экономическую, а значит, и политическую кабалу от Соединённых Штатов. Тем более, необходимо было учитывать и речь Уинстона Черчилля 5 марта 1946 г. в Фултоне. В результате союзники превратились во врагов. К тому же у Соединённых Штатов появилось ядерное оружие, которое они начали накапливать для осуществления нападения на Советский Союз. Нашему государству ничего не оставалось, как создавать такое же оружие для своей защиты. Мощнейшую энергию, которую можно было использовать в мирных целях для нужд человечества, пришлось накапливать в оружейных зарядах для уничтожения этого человечества. А затем дело дошло и до создания термоядерного изделия (водородной бомбы).

По сравнению с атомной, водородная бомба больше по размеру и весу. А значит, основные усилия при разработке технологии создания такой бомбы должны уделяться, прежде всего, компактности, чтобы разместить такое изделие (и не одно) в фюзеляже дальнего бомбардировщика. В США, начиная с 1942 г., этими вопросами занимался физик Эдвард Теллер. Учёные-ядерщики нашей страны также интересовались этими вопросами, но шла тяжелейшая Отечественная война. С 1948 г. по распоряжению Правительства СССР этой проблемой плотно начала заниматься группа учёных ФИАН во главе с членом-корреспондентом АН СССР И.Е. Таммом. В группу входили его аспиранты А.Д. Сахаров, В.Л. Гинзбург и Ю.А. Романов, а также старшие научные сотрудники ФИАНа С.З. Беленький и Я.Б. Зельдович. Но основными руководителями ядерных и термоядерных проектов были И.В. Курчатов (научный руководитель) и Ю.Б. Харитон (главный конструктор) — «гуру» всех учёных-ядерщиков. От правительства руководителем этого проекта был назначен Л.П. Берия. О его роли в создании советского ядерного оружия все учёные отзывались очень высоко, считая его отличным администратором.

Немного истории

Советские учёные-ядерщики сознавали, что они создают оружие сдерживания, которое делает невозможным одностороннее применение ядерного оружия потенциальным противником, и,



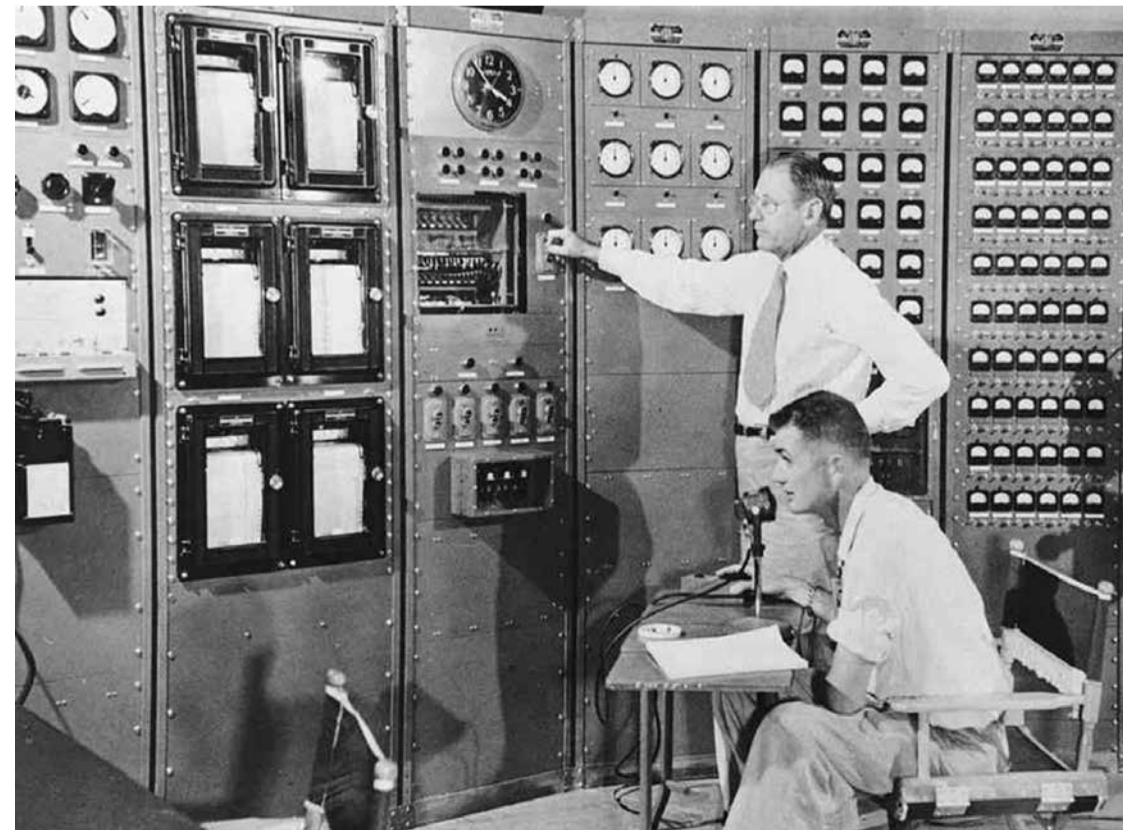
Академик Ю.Б.Харитон в музее РФЯЦ-ВНИИЭФ у корпуса бомбы РДС-1. Музей ядерного оружия РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2001 г.

значит, сохранит мир. Теми же мотивами руководствовались и западные учёные, которые шли на контакт с советской разведкой. По многочисленным свидетельствам, денег за передаваемую информацию они не получали. Среди этих ученых был и Клаус Фукс — видный работник ядерного центра США в Лос-Аламосе («Манхэттенский проект»), передавший СССР сведения о технологии имплозии (сжатие заряда). С созданием ядерного и термоядерного оружия нужно было спешить, так как к 1948 г. у США уже было 56 атомных бомб. Объединённый комитет начальников штабов Соединённых Штатов разработал доктрину «Полумесец», предусматривавшую использование мощи атомного оружия против жизненно важных центров советского военного производства. Было скрупулёзно подсчитано, сколько миллионов советских людей погибнет, и на сколько процентов снизится промышленный потенциал СССР. К счастью, президент США Трумэн не был столь решительным, как «ястребы» из Пентагона, и на время отклонил этот план. А советские учёные уже в 1949 г. на полигоне в Семипалатинской области испытали свою атомную бомбу РДС-1, наречённой изготовителями «Толстяком». Эта бомба была почти полной копией американской. И.В. Курчатов рассказал, что Сталин поставил задачу: «Атомная бомба должна быть сделана, во что бы то ни стало». После проведения взрыва и вручения наград, Сталин заметил: «Если бы мы опоздали на один — полтора года с атомной бомбой, то, наверное, «попробовали» бы её на себе».

А были ли у нас собственные наработки по атомной бомбе? Да, были — конструкции Харитона. Это было доказано Харитоновым в 1951 г., когда наши учёные испытали вторую бомбу, которая была в два раза мощнее и вдвое легче американской.

для наработки оружейного плутония. В настоящее время комбинат № 817 переименован в Производственное объединение «Маяк», а г. Челябинск-40, в котором живут работники ПО «Маяк» и члены их семей, переименован в город Озёрск (на берегу озера Иртыш). В ПО «Маяк» входят исследовательские и промышленные реакторы, радиохимический завод по выделению плутония из облучённого урана, химико-металлургический завод по производству металлического плутония и прочие производства.

Одновременно с началом работ по получению ядерного компонента для атомных бомб весной 1946 г. в Горьковской области было выбрано место для первого советского ядерного центра в районе пос. Саров на базе завода № 550. Совершенно секретным Постановлением СМ СССР № 805–327 сс «Вопросы Лаборатории № 2» сектор № 6 этой лаборатории был преобразован в Конструкторское бюро № 11 при Лаборатории № 2 АН СССР по разработке конструкции и изготовлению опытных образцов реактивных двигателей (условное наименование атомных бомб). Постановление предусматривало размещение КБ-11 в районе пос. Саров на границе Горьковской области и Мордовской АССР (Арзамас-16). Главным конструктором КБ-11 был назначен академик Ю. Б. Харитон, его заместителем — член-корреспондент АН СССР Я.Б. Зельдович. Следующим Постановлением СМ СССР № 1286–525 сс «О плане развёртывания работ КБ-11 при Лаборатории № 2 АН СССР» были определены первые задачи КБ-11: создание под научным руководством Лаборатории № 2 (академика И. В. Курчатова) атомных бомб (реактивных двигателей С) в двух вариантах: РДС-1 — имплозивного типа с плутонием-239 и РДС-2 пушечного типа с ураном-235.



Исследователи работают над проектом ядерного испытания в 1974 г.



И.Е.Тамм и И.В.Курчатов

Попытки исказить историю

После развала СССР многие СМИ пытались приуменьшить достижения наших учёных-ядерщиков. Часто публиковались «откровения», что атомную бомбу наши учёные не смогли создать, что они «слизали» её у американцев, воспользовавшись данными нашей разведки. 11 августа 1992 г. в интервью корреспонденту «Красной Звезды» научный руководитель ВНИИЭФ академик Юлий Борисович Харитон заявил, что наша первая атомная бомба «действительно почти копия американской», а позже в статье, «Известий» за 8 декабря 1992 г. «Ядерное оружие СССР пришло из Америки или создано самостоятельно?» Юлий Борисович пояснил, что «в то драматическое время это был самый быстрый и надёжный способ показать, что у нас тоже есть ядерное оружие. Более эффективные конструкции, которые нам виделись, могли подождать». Упоминание о более «эффективных конструкциях» подтверждается рядом документов конца 1940-х гг. В письме на имя Л.П. Берия, подписанном И.В. Курчатовым и Б.Л. Ванниковым, сообщалось о состоянии работ по РДС-1 и ещё пяти зарядам, в том числе и по первому термоядерному. Вскоре после испытаний РДС-1 советскими учёными были созданы атомные заряды в несколько раз меньшего веса и с меньшим расходом активного вещества. Именно они и стали основой нашего ядерного оружия. И первую серийную атомную бомбу РДС-4 изготовители назвали «Татьяной». Создание первой и последующих атомных бомб потребовало огромных усилий учёных, инженеров, техников, рабочих и военнослужащих различных родов войск. За короткий срок Им удалось совершить невыполнимое.

Не оценим огромный вклад разведки в советский атомный проект. Разведанные позволили нашим физикам максимально сократить время реализации этого проекта. Работая над созданием водородной бомбы, советские учёные-ядерщики учли недостатки конструкции американской бомбы, и пошли своим путём. Глава теоретического отдела в Лос-Аламосе Г. Бете писал: «Если русские действительно начали свою термоядерную программу на основе той информации, что они получили от разоблачённого нами Фукса, то их программа также должна провалиться». Это было весьма опрометчивое заявление.

В 1950 г. группа будущего лауреата Нобелевской премии И.Е. Тамма переезжает в КБ-11 (Арзамас-16) для дальнейшей работы по водородной бомбе. Здесь проявилась огромная роль И.Е. Тамма в формировании и реализации идей создания первой водородной бомбы СССР. Большое значение имел не только авторитет И.Е. Тамма как физика, но и его исключительная интуиция при поддержке перспективных направлений, строгость в оценке полученных результатов, умение выявлять и оберегать талантливых учёных, а также искусство доходчиво излагать сложнейшие идеи, что особенно важно для принятия верных решений руководством. Вместе с Курчатовым и Харитоновым он оценил уникальные конструкторские способности А.Д. Сахарова.

Двухэтажная бомба США

В сентябре 1951 г. и в Лос-Аламосе было принято решение о разработке термоядерного устройства на новом принципе для полномасштабного испытания. Новый принцип был подсказан Теллеру Станиславом Уламом — талантливый физиком, эмигрировавшим в США из Польши. Поэтому американская водородная бомба получила название модель Улама-Теллера. Сама бомба была изготовлена в конце первой половины 1952 г. Из-за недостатков в конструкции этого устройства — огромных размеров и веса (двухэтажное здание весом порядка 60 т), использовать его в военных целях было невозможно. Получилось скорее наземное лабораторное сооружение. Эти просчеты уже в конце 1951 г. стали известны нашим учёным. Конструкция же нашей бомбы, технологический принцип, расчёты американским учёным не были известны, что говорило о слабости ЦРУ и самоуверенности учёных-ядерщиков США. А ведь на ядерную тематику Соединённых Штатов работали учёные Германии, Англии, Франции, Италии, Дании, Швеции, Венгрии, Канады и Польши. Да и условия работы и обеспечение этих учёных были уникальными.

Испытание этого устройства с расчётной мощностью 6 млн т в тротиловом эквиваленте было проведено 01.11.1952 г. на коралловом острове Элугелаб, входящем в атолл Энвевоток Маршалловых островов Микронезии в Тихом океане. При расчёте мощности американские

учёные ошиблись почти в два раза. По результатам взрыва мощность устройства оказалась равной 10,4 млн т в тротиловом эквиваленте. При взрыве остров полностью исчез. На морском дне образовался полутораклометровый кратер глубиной более 50 метров. Руководство СССР восприняло этот демарш как политический шантаж нашей страны и всего соцлагеря.

Испытание водородной бомбы РДС-6 с

Тем временем учёные КБ-11, проделав огромную теоретическую и расчётную работу, вышли на финишную прямую по изготовлению водородной бомбы (с кодовым названием РДС-6 с) расчётной мощностью 400 тыс. т в тротиловом эквиваленте. Математическое обеспечение этих работ осуществлял академик М.В. Келдыш. Конструктором термоядерной бомбы был молодой учёный-ядерщик А.Д. Сахаров. Это был третий проект термоядерной бомбы. Первый проект термоядерного устройства был разработан ещё в 1949 г. (до взрыва первой советской атомной бомбы) Андреем Сахаровым вместе с Виталием Гинзбургом. Как подтвердили испытания, именно третий вариант оказался самым удачным. Уже к середине июня 1953 г. бомба была готова. Заключительный отчёт по разработке и изготовлению этой бомбы был подписан И.Е. Таммом, А.Д. Сахаровым и Я.Б. Зельдовичем 15.06.1953 г. Испытание намечали на август этого же года. На полигон бомба была доставлена серийным бомбардировщиком Ту-4.

12.08.1953 г. в 7.30 по местному времени на Семипалатинском полигоне было успешно проведено испытание водородной бомбы РДС-6 с. Как показала измерительная аппаратура, мощность взрыва соответствовала расчётной — 400 тыс. т в тротиловом эквиваленте, что подтвердило профессионализм наших учёных, качество расчётного аппарата. Ядерная монополия США была подорвана окончательно и бесповоротно! Ярчайшая вспышка от взрыва озарила горизонт, ослепляя глаза даже через тёмные очки. В радиусе 4 км кирпичные здания были разрушены полностью. Железнодорожный мост со стонными пролётами, находившийся в километре от эпицентра взрыва, был отброшен на 200 м. О состоянии военной техники и погибших животных и говорить не приходится. Удручающим впечатлением от увиденного с А.П. Александровым поделился И.В. Курчатов, член государственной комиссии. Описав результаты испытаний, он заявил, что подобное оружие античеловечно, это оружие уничтожения всего живого на Земле.

Но в то время было не до пацифизма. Учёные, работавшие на оборону, понимали, что нужно создавать ядерный щит страны (накапливать ядерные и термоядерные заряды, работать над созданием средств их доставки на территорию потенциального противника, дабы остудить их горячие головы). Наши учёные-ядерщики пришли к выводу, что принципиальные ограничения мощности термоядерных зарядов практически отсутствуют. Мощность ограничивается только количеством компонентов бомбы. Это было доказано при испытании водородной бомбы РДС-37 мощностью 1,6 мегатонн в ноябре 1955 г.



Эдвард Теллер (1958) родился в 1908 году в Будапеште.

Водородная «креветка»

Водородную бомбу под кодовым названием «Креветка», похожую на нашу по компонентам, американцы испытали на атолле Бикини Маршалловых островов Микронезии только в 1954 г. И опять ошиблись в расчётах — рассчитывали на мощность в 6 мегатонн, а реальная мощность при взрыве оказалась 15 мегатонн. В этом же году они испытали водородные бомбы под кодовыми названиями «Браво», «Ромео» и «Янки». Все они были мощностью более 10 мегатонн.

«Холодная война», а значит и гонка вооружений, набирали обороты. На обоих берегах Атлантического и Тихого океанов с переменным



В общей сложности на атоллах Бикини и Энвевоток Соединённые Штаты произвели в период с 1946 по 1958 год 67 ядерных испытаний

успехом накапливались и совершенствовались атомные и термоядерные заряды. Но в отличие от планов стран-участниц блока НАТО (Организация Североатлантического договора, апрель 1949 г.) военные доктрины СССР и стран Варшавского Договора, образованного в мае 1955 г., не предусматривали превентивной войны. НАТО же ежегодно корректировало планы нападения на страны социалистического лагеря с увеличением количества ядерного оружия, наращиванием числа военных баз. Поэтому нашей стране и нужен был ядерный щит.

Соединённые Штаты, конечно же, опасались создания ядерного щита Советским Союзом. Результативность наших Вооружённых Сил они прочувствовали ещё в августе 1945 г., когда, выполняя союзнический долг, Красная Армия менее чем за месяц практически уничтожила миллионную квантунскую армию Японии. Обогатившиеся в результате второй мировой войны Соединённые Штаты ударными темпами стали «наращивать мускулы» против Советского Союза, а затем и стран Варшавского Договора. В 1954 г. они спустили на воду первую атомную подводную лодку «Наутилус», в начале 1959 г. начали строительство большой серии атомных подводных лодок с 16 баллистическими ракетами подводного старта на борту. Уже в июне 1959 г. на воду была спущена первая ПЛАРБ этого типа «Джордж Вашингтон», в ноябре 1960 г. она вышла на боевую службу под паковые льды Северного Ледовитого океана, перекрывая всю территорию нашей страны с Севера. Да и дальняя авиация у них была на высоте.

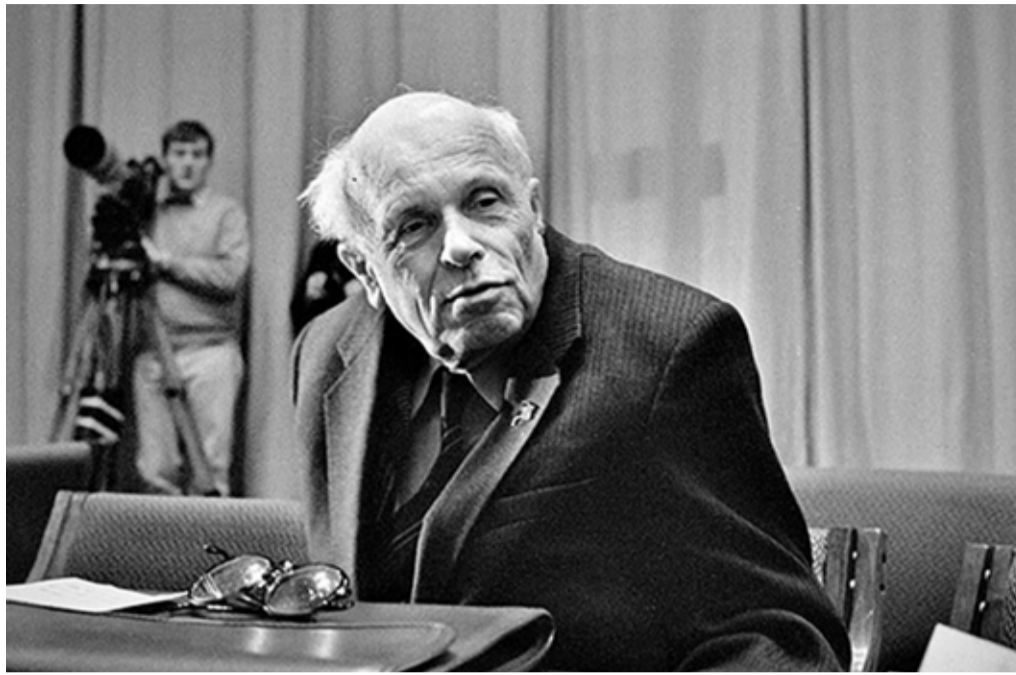
Ядерный щит СССР

В отношении средств доставки ядерного оружия на территорию потенциального противника мы отставали от стран НАТО на 5–6 лет. Только с 1956 г. в серию были запущены турбореактивные стратегические бомбардировщики Ту-95 с дальностью 13 тыс. км. В августе 1957 г. спустили на воду первую атомную подводную лодку К-3, в сентябре 1958 г. — дизельную подводную лодку 629 проекта с тремя баллистическими ракетами надводного старта на борту. В феврале 1961 г. ВМФ принял на вооружение первую атомную подводную лодку 658 проекта с тремя баллистическими ракетами надводного старта. И только с 1964 г. на этих лодках появились ракеты с подводным стартом.

Ракетные подводные крейсера стратегического назначения (РПКСН) 667 А проекта, аналогичные американским ПЛАРБ типа «Джордж Вашингтон», начали поступать в ВМФ только в 1967 г. Но уже в 1962 г. ПЛА 658 проекта начали боевое патрулирование у восточного побережья США, у западного побережья США — с 1963 г., что серьёзно обеспокоило руководство Соединённых Штатов. Патрулирование советскими ПЛА побережья США подтвердило преодоление советским военным флотом океанов, служивших естественным защитным барьером нашему потенциальному противнику. Ему уже было в пору не нападать, а защищаться.

Из союзников во врагов

И всё же почему после второй мировой войны Соединённые Штаты и Великобритания из союзников превратились в ярых врагов Советского Союза? У бывших союзников по антигитлеровской коалиции были разные интересы в мире. Воспользовавшись экономической разрухой, Соединённые Штаты своим «планом Маршалла» экономически и политически закабалили многие страны мира, в том числе и Западной Европы. Советский Союз поставить на колени не удалось. Вокруг СССР — основного победителя второй мировой войны, сплотились страны, стремящиеся освободиться от колониальной зависимости и «навязчивой помощи» империалистических государств, создав новое политическое образование на мировой арене — социалистический лагерь. Но главное — у Советского Союза сохранялись огромные залежи полезных ископаемых, необозримые просторы плодородных земель, большое количество судоходных рек, Северный морской путь, развитая энергетическая и промышленная



А.Д.Сахаров

инфраструктура, мощный научно-технический и образовательный потенциал, квалифицированный рабочий класс и колхозное крестьянство. Соединённые Штаты были уверены, что после такой разрушительной войны Советский Союз поднимется с колен не раньше, чем через 25–30 лет. Но СССР уже в 1953 г. практически во всех областях достиг довоенного уровня. Кроме того, страна обладала мощными сухопутными войсками и авиацией, возрождала гражданский и военно-морской флот. США понимали, что в будущем Советский Союз станет мощнейшим конкурентом в мире. Поэтому им было необходимо как можно быстрее накопить огромное количество ядерного оружия и первыми обрушить его на территорию этого «агрессивного», по их мнению, государства с целью его уничтожения.

Политические «качели»

Политическая ситуация в мире развивалась по «синусоиде». Наступившее было потепление между СССР и США, кульминацией которого стал визит Н. С. Хрущёва в Соединённые Штаты в сентябре 1959 г., через несколько месяцев сменилось резким обострением в результате скандальной истории с полётом Ф. Пауэрса над территорией Советского Союза. 1 мая 1960 г. самолёт-разведчик «Локхид» U-2 был сбит под Свердловском. В результате, встреча глав правительств четырёх держав в Париже в мае 1960 г. была сорвана. Ответный визит президента США Д. Эйзенхауэра в СССР отменён. Переговоры в Женеве экспертов о запрещении ядерных испытаний становились всё менее результативными, хотя в течение 1959–1960 гг. почти все ядерные державы соблюдали соглашение об одностороннем добровольном отказе от испытаний ядерного оружия. От соблюдения соглашения отказалась Франция.

Разгорались страсти вокруг Кубы, где после свержения Батисты, в 1959 г. к власти пришёл Фидель Кастро. Большим потрясением стало вторжение в районе Плайя-Хирон в апреле 1961 г. кубинских эмигрантов из США и их разгром. Клокотала разбухшая Африка. Но главное противостояние между СССР и США происходило в Европе: периодически давал о себе знать казавшийся неразрешимым вопрос германского мирного урегулирования, фокусом которого стал статус Западного Берлина. Жёсткая пропагандистская риторика между СССР и США с постоянными элементами взаимных обвинений и откровенных угроз стали нормой. Главное событие того периода — возведение Берлинской стены за одну ночь 13 августа 1961 г., вызвавшее бурю протестов на Западе.

Успехи Советского Союза

Советский Союз обретал всё большую уверенность в своих силах. Он первым испытал межконтинентальную баллистическую ракету, запустил спутники в околоземное пространство, осуще-

ствил пионерский прорыв человека в космос, построил первую в мире атомную электростанцию и атомный ледокол «Ленин». Советские конструкторы успешно создавали прорывные проекты атомных подводных крейсеров стратегического назначения, межконтинентальных баллистических ракет наземного и морского базирования. Обладая большим престижем, особенно в странах третьего мира, СССР не уступал давлению Запада и сам переходил к активным действиям. Мощным толчком к тому явился документ, добытый нашей внешней разведкой, из которого стало ясно, что США приступили к изготовлению термоядерной бомбы Mk4 мощностью в 25 млн т в тротиловом эквиваленте.

«Кузькина мать»

К концу лета 1961 г., когда страсти особенно накалились, события начали развиваться по силовому сценарию. 31 августа 1961 г. советское правительство опубликовало заявление об отказе от добровольно принятого на себя обязательства воздерживаться от испытаний ядерного оружия и о решении возобновить испытания. В нем говорилось: «Советское правительство не выполнило свой священный долг перед народами своей страны, перед народами социалистических стран, перед всеми народами, стремящимися

мать»). Ядерный заряд первой ступени РН-202 — триггер (мощность 1,5 млн т) — запускал термоядерную реакцию во второй ступени (мощность 50 млн т), а она вызывала деление ядер урана-238 в третьей ступени-облицовке (ещё 50 млн т).

Мощность этой водородной бомбы в тротиловом эквиваленте соответствовала 60 тысячам 30-вагонных эшелонов тротила. Такое количество взрывчатки не было использовано за две мировые войны, вместе взятые. Памятуя о стёртом с лица земли авиационным налётом американской и английской авиации немецком городе Дрездене во второй мировой войне, результатах бомбардировки американцами японских городов Хиросима и Нагасаки, исчезновении острова Элу-гелаб в Тихом океане в результате взрыва американской водородной бомбы мощностью 15 млн т, наши учёные-ядерщики забеспокоились о последствиях взрыва столь мощной бомбы. Точного прогноза дать они не могли, но с большой долей вероятности посчитали, что серьёзно пострадает архипелаг Новая Земля и северное побережье континента в районе архипелага. Если военное руководство убедить в этом было не очень сложно, то Хрущёва с большим трудом удалось убедить произвести взрыв бомбы РН-202 без третьей ступени (облицовки из природного урана-238), что уменьшало мощность взрыва на 50% и значительно сократило площадь радиационного загрязнения территории за счёт замены урановой облицовки на свинцовую. Взрыв же для большей безопасности предложили произвести на Северном острове архипелага. Разработчики и изготовители эту 50% бомбу в шутку называли «Пол-Ивана». На секретном совещании летом 1961 г., Хрущёв в заключении заявил: «Пусть это изделие висит над капиталистами, как Дамоклов меч».

Даже в урезанном варианте бомба не помещалась в фюзеляж Ту-95. Пришлось снять его створки и сделать вырез в фюзеляже. Модернизированный самолёт получил наименование Ту-95 В. Учитывая мощное световое излучение при взрыве, корпус самолёта снаружи на всякий случай покрыли белой светоотражающей краской.

Впервые советское правительство не делало тайны из намечаемого взрыва супербомбы. Наоборот, оно оповестило весь мир о предстоящем испытании и даже обнародовало мощность супербомбы. Подобная «утечка информации» отвечала целям политической игры. Первое упоминание о предстоящем грандиозном взрыве в СССР появилось на страницах американской газеты «Нью Йорк таймс» 8 сентября 1961 г. Она воспроизвела слова Н. С. Хрущёва: «Пусть знают



АН602, «Царь-бомба», она же «Кузькина мать»

к мирной жизни, если бы перед лицом угроз и военных приготовлений, охвативших США и некоторые другие страны НАТО, оно не использовало бы имеющихся у него возможностей для совершенствования наиболее эффективных видов оружия, способных охладить горячие головы в столицах некоторых держав НАТО».

Ещё до официального заявления (сразу после получения документа от внешней разведки) руководство страны дало правительственное задание учёным-ядерщикам и конструкторам ядерного оружия в кратчайший срок создать более мощную, чем у американцев водородную бомбу — 100 мегатонную. Трёхступенчатая бомба под кодовым названием РН-202 мощностью в 101,5 млн т в тротиловом эквиваленте была создана к 1961 г. (изготовители дали ей имя «Ваня», а Н. С. Хрущёв прозвал её «Кузькина

те, кто мечтает о новой агрессии, что у нас будет бомба, равная по мощности 100 миллионам тонн тринитротолуола, что мы уже имеем такую бомбу, и нам осталось только испытать взрывное устройство для неё».

Наши соотечественники узнали о намечаемом эксперименте только 17 октября — в первый день работы XII съезда КПСС, когда в отчётном докладе Хрущёв заявил: «В последнее время буржуазная пропаганда много шумит в связи с тем, что Советский Союз был вынужден возобновить испытания ядерного оружия. Эта шумиха приняла истерический характер после того, как нами было заявлено о предстоящем испытании ядерного оружия мощностью в 50 миллионов тонн тротила. Раздаются голоса, будто бы эти испытания противоречат принципам морали. Странная логика! Когда Соединённые Штаты Америки первы-

ми создали атомную бомбу, они сочли для себя юридически и морально оправданным сбросить её на головы незащищенных жителей Хиросимы и Нагасаки. Это был акт бесмысленной жестокости, в нём не было военной необходимости. ... Хочу сказать, что очень успешно идут у нас испытания нового ядерного оружия. Скоро мы завершим эти испытания. Очевидно, в конце октября. В заключение, вероятно, взорвём водородную бомбу мощностью в 50 миллионов тонн тротила. (Аплодисменты). Мы говорили, что имеем бомбу в 100 миллионов тонн тротила. И это верно. Но взрывать такую бомбу мы не будем, потому что, если взорвём её даже в самых отдалённых местах, то и тогда можем окна у себя выбить. (Бурные аплодисменты). Поэтому мы пока воздержимся, и не будем взрывать эту бомбу. Но, взорвав 50-миллионную бомбу, мы тем самым испытываем устройство и для взрыва 100-миллионной бомбы. Однако, как говорили прежде, дай Бог, чтобы эти бомбы нам никогда не пришлось взрывать ни над какой территорией. Это самая большая мечта нашей жизни!».

Хрущёв продолжал: «Укрепляя оборону Советского Союза, мы действуем не только в своих интересах, но и в интересах всех миролюбивых народов, всего человечества. Когда враги мира угрожают нам силой, им должна быть и будет поставлена сила, и притом более внушительная».

Делегаты съезда разразились бурными аплодисментами. О тех, кто работает над совершенствованием ядерного оружия и ракетной техники, Хрущёв сказал: «Мы гордимся этими товарищами, воздаём им должное, радуемся их творческими успехами, которые способствуют укреплению оборонной мощи нашей Родины, укреплению мира во всём мире».

Подготовка к испытанию бомбы оперативно продолжалась. Наконец, 30 октября 1961 г. командир воздушного корабля Андрей Дурновцев поднял тяжёлую машину Ту-95 В с аэродрома «Олень» и повёл её, пересекая Баренцево море, к мысу Сухой Нос Северного острова архипелага Новая Земля. Этот мыс располагался на юго-западной стороне Северного острова при входе в губу Митюшиху в районе пролива Маточкин Шар. Вслед за Ту-95 В взлетели самолёт-лаборатория Ту-16 и истребители сопровождения. Примерно через 3 часа (2 часа связь отсутствовала) «Ваню» сбросили на парашюте с высоты 10500 м над мысом. Когда в 11 час. 32 мин. прогремел взрыв на высоте в 4 км, Ту-16 был на расстоянии 54 км от мыса, а Ту-95 В — 39 км. Тем не менее, на Ту-95 В местами обгорела светоотражающая краска. Командир Ту-95 В Андрей Дурновцев взлетал в звании майора, а приземлился подполковником. Через полгода он, штурман Клещ и командир Ту-16 стали Героями Советского Союза. Одновременно были награждены авторы «царь-бомбы» Андрей Сахаров, Виктор Адамский, Юрий Бабаев, Юрий Трунов и Юрий Смирнов. Героями Соцтруда стали Юрий Бабаев и Юрий Трунов, а Андрей Сахаров — трижды Героем Соцтруда.

Результаты испытания

Результаты взрыва были ошеломляющие. Мощность взрыва составила порядка 57–58 млн т в тротиловом эквиваленте, что в 4500 раз мощнее бомбы, сброшенной на японский город Хиросима. Взрывная волна трижды обогнула земной шар. Высота ядерного гриба составила порядка 67 км, диаметр шляпки гриба — 95 км, а огненный шар имел радиус 4,6 км. Этого хватало бы, чтобы накрыть 12 таких городов, как Нью-Йорк. Излучение от взрыва могло вызвать смертельные ожоги для людей, даже находящих на расстоянии 100 км. В заброшенном посёлке (400 км от эпицентра) были порушены деревянные дома, а каменные — лишились крыш, окон и дверей. Большое количество птиц и белых медведей Арктики погибли от облучения. Рёв взрыва был так силен, что его услышали на Диксоне, удалённом от места взрыва на 1000 км.

Впечатляют воспоминания одного из кинооператоров, летевших на Ту-95 В: «Жутковато лететь, можно сказать, верхом на водородной бомбе! Вдруг сработает? Хотя и на предохранителях она, а все же... И молекулы не останется! Неубузданная сила в ней, и какая! Время перелёта к цели не очень большое, а тянется... Мы на боевом курсе. Створки бомболюка открыты.

За силуэтом бомбы — сплошная вата облаков... А бомба? Предохранители сняты? Или при сбросе их снимут? Сброс! Бомба пошла и утонула в серо-белом месиве. Тут же захлопнулись створки. Пилоты на форсаже уходят от места сброса... Ноль! Под самолётом снизу и где-то вдали облака озаряются мощнейшей вспышкой. Вот это иллюминация! За люком просто разлился свет-море, и даже слои облаков высветились, проявились... В этот момент наш самолёт вышел между двух слоёв облачности, а там, в этом провале, снизу, появляется громаднейший шар-пузырь светлого-оранжевого цвета. Он как Юпитер, — мощный, уверенный, самодовольный, — медленно, беззвучно ползёт вверх... Разорвав беспросветную, казалось бы, облачность, он рос и всё увеличивался. За ним, как в воронку, казалось, втянется вся Земля. Зрелище было фантастическое, нереальное... Во всяком случае неземное».

Другой кинооператор добавил: «Я увидел над горизонтом мощную белую вспышку, а через большой промежуток — отдалённый, глухой, тяжёлый удар — а-ааахх! Будто Землю убили!».

Спустя какое-то время после взрыва они снимали район центра: «Поверхность острова так оплавил, вымело и вылизало, что не поверхность стала — каток! И скалы тоже. На них снег сплавил, блестят гранями, рёбрами... Неровностей и в помине нет... Снимаем прямо с воздуха, на облёте и зависании... Вот и эпицентр. Над этой точкой буйствовал термояд. Всё сметено, вылизано, подчищено, всё оплавлено и продуту!».

20-минутный фильм о создании 50-мегатонной бомбы, подготовке и проведении её испытания позднее был показан высшему партийному и хозяйственному руководству страны. Фильм завершал дикторский текст: «На основе даже самых предварительных данных стало очевидным, что произведенный взрыв является рекордным по своей силе». Полная же мощность «Кузькиной матери» способна была в одиночку испепелить какой-нибудь Род-Айленд или Коннектикут. Проверка конструкции заряда бомбы ещё раз подтвердила возможность создания заряда любой, сколь угодно большой мощности.

Взрыв двухступенчатой РН-202 застал США врасплох, показав, что Советский Союз имеет мощное оружие сдерживания. Это испытание до сих пор продолжает будоражить историков и журналистов. Созданный заряд по своей мощи стал явлением почти космического масштаба.

Прекращение испытаний ядерного оружия

Руководители стран НАТО и Варшавского Договора, скрупулёзно ознакомившись с результатами испытания двухступенчатой РН-202 и предупреждениями учёных-ядерщиков, пришли к убеждению, что далее наращивать мощность термоядерных зарядов опасно для всего человечества и самой планеты Земля. Но милитаристский угар с обоих берегов океанов ещё довлел над моралью. И там, и там продолжали накапливать арсенал ядерных зарядов и средств их доставки на территорию потенциального противника. Застрельщиками в этой «гонке» были Соединённые Штаты, не терявшие надежды разделаться с «ненавистным» социалистическим лагерем. Наше государство стремилось не отставать в этой «гонке», чтобы защитить народы своей страны и стран социалистического лагеря. В течение 1962 и 1963 гг. США и СССР провели более 180 испытаний ядерного оружия. Проведенный взрыв термоядерной бомбы ошеломил мировое сообщество. Во многих странах мира прошли бурные манифестации и выступления, направленные против испытаний ядерного оружия.

Народы мира понимали, что развитие ядерных потенциалов СССР и США может привести к риску ядерной войны. Поддерживая волю народов мира, Советский Союз выступил инициатором прекращения испытаний ядерного оружия. Двухлетние дипломатические усилия руководства СССР наконец увенчались успехом. 5 августа 1963 г. в Москве был заключён Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в трёх средах (в атмосфере, космосе и под водой) между госу-



Твердотопливная двухступенчатая баллистическая ракета Першинг-2 средней дальности

дарствами, обладающими этим оружием.

Отношения с Китаем

Не спокойно было и на границе СССР с Китаем, где разворачивалась борьба Мао Дзедуня со своими соратниками за единоличную власть в партии и правительстве. Из-за развязанной им в 1966 г. «Пролетарской культурной революции» пострадало порядка 100 млн человек. Отношения между Китаем и Советским Союзом стали напряжёнными, начиная со второй половины 1950-х гг., из-за развенчивания Хрущёвым культа личности Сталина на XX съезде КПСС (февраль 1956 г.). Советский Союз был объявлен главным врагом Китая. После успешного испытания атомной бомбы 16 октября 1964 г. в районе озера Лобтор Китай тоже стал ядерной державой. В пору было бить в набат и договариваться всем ядерным державам (США, СССР, Франции, Великобритании и Китая) о нераспространении ядерного оружия. В 1968 г. между СССР и США был подписан Договор о нераспространении ядерного оружия.

Вооружённый конфликт между Вооружёнными Силами СССР и КНР 2–15 марта 1969 г. на острове Даманский (на реке Уссури, в 230 км от Хабаровска, рядом с Транссибирской магистралью) заставил руководство Советского Союза серьёзно задуматься о безопасности наших восточных границ. Встал вопрос о необходимости строительства дополнительной железнодорожной магистрали, связывающей европейскую часть Советского Союза с Дальним Востоком, севернее Транссибирской железнодорожной магистрали. По инициативе нашей страны между СССР и США в 1971 г. было подписано Соглашение о мерах по уменьшению опасности возникновения ядерной войны, а в 1973 г. — Соглашение о предотвращении ядерной войны.

Не забывая об опасности со стороны Китая, руководство Советского Союза в июле 1974 г. объявило об организации Всесоюзной ударной комсомольской стройки Байкало-Амурской магистрали (БАМ), целью которой было прорывное развитие промышленного производства в Сибири и на Дальнем Востоке. Стратегическое значение этой магистрали для страны по известным причинам не афишировалось.

БЖРК — наш ответ «Першингам»

Из разведанных, поступавших в это время, стало известно, что Соединённые Штаты разработывают особо точную баллистическую ракету средней дальности «Першинг-2» с дальностью полёта более 2500 км. После успешных испытаний США предполагали разместить более сотни таких ракет в ФРГ, направив их на страны Варшавского Договора, как они заявляли «в ответ

на размещение в Советском Союзе баллистических ракет средней дальности (РСД-10)».

Головная часть «Першингов» оснащалась специальным типом взрывателя с замедлителем для разрушения подземных сооружений. Эти ракеты могли стать серьёзной угрозой для советских ракет шахтного базирования. Требовалось найти достойный ответ. Учёные в ракетном КБ «Южное», возглавляемом братьями академиками АН СССР Владимиром Фёдоровичем и Алексеем Фёдоровичем Уткиными, создали ракетные поезда БЖРК (Большие железнодорожные ракетные поезда) под названием «Молодец». Для БЖРК были сконструированы уникальные баллистические ракеты с десятью разделяющимися боеголовками с самонаведением. В поезде размещалось три ракетных комплекса РС-22 (по западной терминологии «Скальпель»), каждый из которых был укомплектован четырьмя ракетами, то есть 12 ракет, а это 120 боеголовок. Поезд должен был состоять из 17 вагонов, ничем по внешнему виду не отличающихся от обычного пассажирского поезда. Создание БЖРК и ракет к нему продвигалось весьма успешно.

Их разведка тоже не дремала. В противовес «Скальпелю» американские конструкторы и учёные разработали межконтинентальную баллистическую ракету (МБР) МХ «Пискипер». По параметрам и мощности она была почти аналогичная нашей, но вот договориться с частными железнодорожными кампаниями у руководства США не получилось.

А в Советском Союзе все железные дороги принадлежали государству (Министерству железнодорожного транспорта). Страна была буквально насыщена действующими полотнами железных дорог с Севера на Юг и с Запада на Восток, особенно плотно в европейской части Союза от западных границ до Урала и от Заполярья до южных границ. В этом и заключалась вся соль. Ведь на ЖД эти БЖРК — просто невидимки, как для космической, так и наземной разведок.

СССР создавал свои баллистические и крылатые ракеты наземного, воздушного и морского базирования, Америка — свои. Гонка вооружения набирала обороты. А ведь ещё в 1968 г. между СССР и США был подписан Договор о нераспространении ядерного оружия, в 1971 г. — Соглашение о мерах по уменьшению опасности возникновения ядерной войны, в 1973 г. — Соглашение о предотвращении ядерной войны.

ОСВ-1

К этому времени в мире уже накопилось огромное количество ядерного оружия, которым можно было несколько раз уничтожить всё живое на Земле. Учёные-ядерщики и экологи пришли к выводу, что победителей в ядерной войне не будет. После массированных ядерных взрывов на Земле наступит ядерная зима. Всё живое погибнет от радиационного облучения, холода и голода. Погибнет цивилизация. Несмотря на эти знания, жёсткое политическое противостояние продолжалось. Раунды переговоров между СССР и США об ограничении стратегически вооружений (ОСВ), продолжавшиеся с ноября 1969 г. по май 1972 г., часто заходили в тупик. Наконец возобладал здравый смысл. 26 мая 1972 г. в Москве Л. И. Брежнев и Р. Никсон подписали Договор по противоракетной обороне и Временное соглашение об определённых мерах относительно ограничения стратегического наступательного вооружения (ОСВ-1). Последующие переговоры по подписанию Договора ОСВ-II с целью дальнейшего ограничения производства ядерного оружия продолжались с 1972 по 1979 г. Этот Договор был подписан в Вене 18 июня 1979 г. Л. Брежнев и Дж. Картером. Согласно этому Договору ограничивалось количество пусковых установок и вводилось ограничение на размещение ядерного оружия в космосе (орбитальные ракеты Р-36 орб). Из-за ввода Советским Союзом в декабре 1979 г. ограниченного воинского контингента в Афганистан договор ОСВ-II не был ратифицирован сенатом США, но его положения соблюдались обеими сторонами.

По инициативе Советского Союза переговоры между СССР и США продолжались. И 8 декабря 1987 г. М. Горбачёв и Р. Рейган в Вашингтоне подписали бессрочный Договор о ликвидации ракет средней (от 1000 до 5500 км) дальности и меньшей (от 500 до 1000 км) дальности

(РСМД). Он вступил в силу 1 июля 1988 г.

В это же время на дежурство вышел первый серийный поезд БРЖК. Претворяя в жизнь договор о ликвидации РСМД, его поставили на специальную площадку. Американцы из космоса зафиксировали местоположение боевой единицы. Это было сделано специально, чтобы американцы могли учесть этот поезд. В двустороннем договоре между СССР и США данная процедура была детально прописана. А потом поезд «исчез». След его затерялся. Таких поездов до 1991 г. включительно было изготовлено более десятка. Из них было сформировано три дивизии. Одна дивизия располагалась в районе Костромы, а две другие — в Сибири и на Дальнем Востоке. Ни космическая, ни наземная разведка США не могли засечь эти поезда благодаря развитой сети железных дорог СССР и обычного внешнего вида БРЖК. Да и проходили они железнодорожные узлы, как правило, ночью. Это была с нашей стороны защита мира от американской «демократии». Трудно представить, сколько требовалось «Першингов», чтобы уничтожить хотя бы один такой поезд. Госсекретарь США и бывший председатель Объединённого комитета начальников штабов генерал Колин Пауэлл признавался: «Искать ваши ракетные поезда — всё равно, что иголку в стоге сена». Такая скрытность повышала возможности сдерживания.

СНВ-I

Теперь переговоры между Москвой и Вашингтоном продолжались уже по инициативе руководства США. Завершились они 31 июля 1991 г. в Москве, где М. Горбачёв и Дж. Буш (старший) подписали Договор о сокращении наступательных вооружений (СНВ-I). Трудно сказать, чем руководствовался Горбачёв при переговорах, но один из мощнейших ядерных щитов страны — БЖРК «Молодец» поставили на прикол в районе Костромы. Это было предательство Советского Союза. «Горби», как называли его на Западе, мечтавший построить в Советском Союзе «социализм с человеческим лицом», вошёл в положение заокеанских коллег и для укрепления взаимопонимания с ними решил не выпускать БЖРК на просторы СССР. В противном случае американским налогоплательщикам пришлось бы выложить кругленькую сумму на развёртывание Пентагоном дополнительной группировки разведывательных спутников. Ведь каждый ракетный поезд за сутки проходил более 1000 км. Чтобы выявить среди сотен составов, курсирующих по стране, только один БЖРК, отследить маршрут его передвижения, пришлось бы в десятки раз увеличить группировку спутников слежения. Осуществить подобный проект даже в столь богатой и технически развитой стране, как США, оказалось бы не под силу. Можно только теряться в догадках, какими аргументами заокеанским «друзьям» удалось убедить Горбачёва подорвать обороноспособность нашей страны.

А вот факты реальные, не из области догадок: на балу самых богатых людей планеты в Париже внучка бывшего президента Советского Союза Ксения Вирганская щеголяла в платье от Диора стоимостью 22 тыс. долларов. Да, и сам экс-президент СССР, по-видимому, не бедствует, если смог себе позволить празднование 80-летия в лондонском Ковент-гардене. За какие «заслуги» такие доходы и такая честь?

Лиссабонский протокол

Реализация договора была затруднена из-за распада СССР. Преемником СССР в декабре 1991 г. стала Россия, а ядерное вооружение находилось и в других республиках бывшего СССР: Белоруссии, Казахстане и Украине. Переговоры затягивались, но, наконец, 23 мая 1992 г. в Лиссабоне Борис Ельцин, Джордж Буш (старший), Леонид Кравчук, Нурсултан Назарбаев и Станислав Шушкевич подписали дополнительный протокол по СНВ-I, получивший название Лиссабонский протокол. В соответствии с ним к договору СНВ-I присоединились Украина, Казахстан и Беларусь, ядерные средства которых, были больше, чем арсеналы Франции, Великобритании и Китая вместе взятые. Всё ядерное оружие Казахстана,

Украины и Беларуси передавалось под контроль России как ядерной державы — преемника СССР. Кроме того, руководители Украины, Беларуси и Казахстана согласились также присоединиться к Договору о нераспространении ядерного оружия 1968 г. в качестве неядерных государств. Подписывая Соглашение о создании Содружества Независимых Государств (8 декабря 1991 г. в Беловежской Пуще), знаменовавшее собой распад СССР, Борис Ельцин позвонил не в Верховный Совет РСФСР и, тем более, не в Верховный Совет СССР, а непосредственно Джорджу Бушу (старшему) в Соединённые Штаты. Патологически ненавидя Горбачёва, Б. Ельцин не думал ни о Крыме, ни о Калининградской области, ни о 25 млн россиян, которые с 25 декабря 1991 г. в одночасье оказались за границей своей родины — СССР. Ему необходимо было «свалить» Горбачёва, что он успешно и осуществил. После такого ельцинского «успеха» руководство США стало разговаривать с руководством России сквозь зубы и на «ты».

Ядерная гонка, ставшая главным атрибутом «холодной» войны, била по экономике обеих сверхдержав. Хотя ядерное оружие — оружие сдерживания — ни разу не было пущено в ход сверхдержавами, народы всего мира несколько раз были на грани перехода «холодной» войны в «горячую», в войну на самоуничтожение. На наращивание ядерного арсенала затрачивались огромные средства, которые с успехом могли быть использованы на благо человечества. «Застрельщиками» в этом накоплении выступали Соединённые Штаты. С начала «холодной» войны они шесть раз кардинально меняли план уничтожения стран социалистического лагеря, с каждым разом увеличивая количество ядерных боеголовок. Страны НАТО окружили страны соцлагеря 270-ю военными базами.

Наращивание ядерных потенциалов

Следуя логике защиты, Советский Союз так же наращивал ядерный потенциал. Руководство страны не допускало даже мысли о сокращении ядерного оружия в одностороннем порядке. Если с двух сторон ядерного оружия накоплено столько, что можно несколько раз уничтожить всё живое на Земле, логично было бы сократить этот арсенал до однократного воздействия. Соответственно, можно было бы сократить и средства доставки этого оружия на территорию противника. Выгода со всех сторон колоссальная. Но добиться этой выгоды можно только поэтапно.

На первом этапе необходимо в разных регионах страны построить заводы по утилизации средств доставки оружия (надводных кораблей, дизельных и атомных подводных лодок, авиации, ракет и бронетехники) первых поколений, одновременно подготовив рабочий, технический и инженерный персонал для этих заводов. К концу строительства этих заводов надо быть готовым к плановой утилизации ядерного оружия.

На втором этапе начать саму утилизацию, следя за тем, чтобы в стратегических регионах страны сохранялось необходимое количество новейшего ядерного оружия и средств его доставки на территорию агрессора для неотвратимого возмездия. Высвободившиеся финансовые средства можно бросить на здравоохранение, новейшее медицинское оборудование, образование, сельское хозяйство, строительство атомных электростанций, дорог, жилых домов и прочее. Всё это способствовало бы повышению жизненного уровня населения.

Особое внимание необходимо обратить на науку (теоретическую и особенно прикладную). Инновации в электронике, космической отрасли, медицине, машиностроении, новые технологии в производстве позволяют создавать конкурентно способную электронную аппаратуру и технику с уникальными возможностями. Эффективность надводных кораблей, подводных лодок, авиации, ракет и бронетехники резко возрастает, что приведёт к очередному витку их разумного сокращения, что, в свою очередь, приведёт к дополнительному сокращению Вооружённых Сил. Эту грандиозную работу необходимо проводить постоянно и вдумчиво, в плановом порядке без скачков типа соцсоревнований — пятилетка в 4 года. Главная цель — качество.

СНВ-II

Всё это отлично понимали учёные, партийное и хозяйственное руководство страны. Но «выбраться из колеи» не решались. На то были довольно веские причины. Тем не менее, руководство нашей страны продолжало быть инициатором переговоров по сокращению наступательных вооружений. Переговоры привели к подписанию в январе 1993 г. Договора о сокращении стратегических наступательных вооружений (СНВ-II). В ноябре 1993 г. на пост президента США был избран Билл (Уильям) Клинтон. В начале 1994 г. сенат Соединённых Штатов потребовал ликвидировать в России мощные ракетные комплексы. Это было наглое требование, больше похожее на ультиматум. И первый «народный президент» Б. Н. Ельцин, пребывая в «царственной» эйфории, выполнил просьбу-ультиматум «друга Билла». Большинство шахтных комплексов для знаменитой «Сатаны» были залиты бетоном (цемент специально возили из Америки), а ракетные поезда были обречены встать на вечный прикол в лесах под Костромой (чтобы американские спутники могли их видеть).

31 августа 1994 г. Б. Ельцин, находясь в хорошем подпитии, дирижировал немецким оркестром, отправляя последний контингент военнослужащих Западной группы войск РФ вместе с семьями из Германии в открытые поля России. Что ни сделаешь для лучшего «друга Коля».

А дальше началась полная вакханалия: останавливались промышленные предприятия, ликвидировались колхозы, военная техника отправлялась на металлолом, резались атомные подводные крейсера стратегического назначения

В 2010 г. произошёл очередной прорыв в переговорах между Россией и США. И опять инициатором была Россия. 8 апреля 2010 г. в Праге Д. Медведев и Б. Обама подписали Договор о мерах по дальнейшему сокращению и ограничению стратегических наступательных вооружений (СНВ-III). Договор, рассчитанный на 10 лет, вступил в силу 5 февраля 2011 г. Этим договором предусмотрено сокращение ядерных боезарядов до 1550 единиц, межконтинентальных баллистических ракет, баллистических ракет подводных лодок и тяжёлых бомбардировщиков — до 700 единиц. Этот договор сменил истекший в декабре 2009 г. договор СНВ-I.

Новый геополитический кризис

События последних дней на Украине, вмешательство Соединённых Штатов и их сателлитов — государств Евросоюза — говорят о том, что геополитические аппетиты «современных ковбоев» не уменьшились. Их не беспокоит, что своими действиями они могут разжечь мировой пожар, превратив его в ядерный.

Благодаря президенту России наши «две руки» — армия и флот — начали возрождаться. Патриотизм из «последнего прибежища негодяя» (по современной либеральной трактовке) превратился в то, чем он и должен быть, — главный стержень россиян. На протяжении всей истории



1993 год, Берлин. Ельцин сдал Германию и веселится. Канцлер ФРГ Гельмут Коль не знает, куда девать глаза

за доллары США, падал престиж армии и флота. Патриотизм, по заявлениям новоиспеченных либералов, объявлялся последним прибежищем негодяев. Результат — безработица, пьянство, наркомания, расслоение общества на богатых и бедных, нищие, бомжи, «русский крест» депопуляции населения России.

В американском сенате и российском Верховном Совете (затем Госдуме) по вопросу ратификации договора продолжались бесконечные дебаты. В марте 1996 г. Госдума второго созыва отказалась рассматривать вопрос о ратификации договора СНВ-II, обосновывая свое решение выявлением ряда невыгодных для России условий договора. Главным аргументом стало обострение российско-американских разногласий из-за планов расширения НАТО на восток, в которых Москва усматривала угрозу для российской безопасности.

СНП и СНВ-III

Договор СНВ-II был заменён более мягким Договором о сокращении стратегических наступательных потенциалов (СНП). Он был подписан в Москве 24 мая 2002 г. В. Путиным и Дж. Бушем (младшим). Условия договора ограничили количество ядерных боеголовок, стоящих на боевом дежурстве, до 1700–2200 для каждой из сторон. Договор вступил в силу 1 июня 2003 г. после совместной ратификации его Россией и США. Срок действия договора по СНП истёк 31 декабря 2012 г.

России ни одному агрессору не удалось его сломить. И не удастся ни-ког-да! У нас есть, чем защищаться. Ядерное оружие «держится сухим». Появились новые корабли и подводные лодки, подвижные грунтовые ракетные комплексы с баллистическими ракетами «Тополь», «Тополь-М» и «Ярс». В военную авиацию поступают новейшие самолёты, обновляется наземная военная техника.

Не мы были инициаторами гонки вооружений. Всё время мы вынуждены были догонять, и делали это так, чтобы ни у кого не возникло иллюзий, что им удалось добиться преимуществ. Эффект сдерживания постоянно диктовал развитие нашей оборонной отрасли. Пока мы сможем сохранять должный уровень, никакой ядерной войне не бывать.

Призыв казнённого в Германии летом 1943 г. писателя-антифашиста Юлиуса Фучика «Люди, будьте бдительны!» сегодня актуален как никогда. США окружили государства всего мира тремястами военными базами и несколькими тысячами военных оперативных точек, создают управляемый хаос в странах, на которые, как они считают, распространяются национальные интересы США, не считаясь при этом ни с ООН, ни с Советом Безопасности. НАТО стало не защитником безопасности, а бичом для всего человечества.

Закончить очерк хотелось бы строчками-пожеланием из стихотворения Андрея Дементьева: Пусть никогда не станет обелиском Для всех живущих шар земной.

Премия «Глобальная энергия 2014»

Международная премия «Глобальная энергия» — одна из наиболее престижных международных премий, присуждаемая за выдающиеся научные достижения в области энергетики, принесшие пользу всему человечеству. Учреждена она в 2002 г. некоммерческим партнерством «Глобальная энергия» при поддержке предприятий «Газпром», «Сургутнефтегаз», «ФСК ЕЭС». Присуждается ежегодно. Список имеющих право номинировать на премию состоит из 2700 ученых из 60 стран и ежегодно обновляется. За двенадцать лет существования премии ее обладателями стали 31 ученый из 10 стран — Великобритании, Германии, Исландии, Канады, России, США, Украины, Франции, Швеции и Японии. 31 ученый из Великобритании, Германии, Исландии, Канады, России, США, Украины, Франции, Швеции и Японии. Неформально за премией «Глобальная энергия» закрепилось название «энергетический Нобель».

В шорт-лист номинантов премии в 2014 г. вошли семь человек: Ракеш Агравал (США), Сергей Алексеев (Россия), Ейке Вебер (Германия), Ларс Ларссон (Швеция), Йенс Норсков (США), Ашот Саркисов (Россия) и Джеймс Шпек (США).

27 марта в Москве были названы имена лауреатов этого года. Ими стали академик РАН Ашот Саркисов и шведский ученый Ларс Ларссон. Награды ученым вручили на Петербургском международном экономическом форуме 23 мая. А.А. Саркисов и Л.Г. Ларссон являются выдающимися специалистами по ядерной энергетике. Таким образом, был отмечен их вклад в развитие этой отрасли, повышение ее безопасности и решение радиационно-экологических проблем в арктической зоне.



Ларс Гуннар Ларссон (родился 18 февраля 1940 г. в Хельсинборге, Швеция), в 1963 г. окончил факультет технической физики Чалмерского Университета в Гетеборге (Швеция), в 1968 г. получил докторскую степень в области физики реакторов. С 1990 г. и по настоящее время является членом Шведской Королевской Академии Технические наук. С 2005 по 2007 гг. возглавлял отделение фундаментальных и междисциплинарных инженерных исследований. Является основателем консалтинговой компании SiP Nuclear Consult, штаб-квартира которой находится в Швеции.

Ларс Ларссон является также экспертом в области утилизации радиоактивных отходов и влияния атомной энергетики на окружающую среду. Научные исследования ученого особенно были востребованы при возникновении аварийных ситуаций. Так, в 1979 г. Ларссон участвовал в расследовании аварии на АЭС Три-Майл-Айленд в США. В должности заместителя генерального директора работал в Шведской Инспекции по Атомной Энергетике, которая отвечала за безопасность использования всех атомных объектов страны. Возглавлял департамент атомной и радиационной безопасности Европейского Банка Реконструкции и Развития, который финансировал деятельность, направленную на модернизацию систем безопасности АЭС, построенных в России, а также Центральной и Восточной Европе. Самые знаменитые его работы связаны с Россией, в том числе, с решением проблемы восстановления нормального радиационного фона российской арктической зоны. В 2003 г. на международном уровне было принято решение о максимальном полном

уничтожении затопленных объектов, содержащих радиоактивные отходы, в российских арктических водах — т.н. наследие «холодной войны». Многие работы Ларса Ларссона были подготовлены в сотрудничестве с академиком А.А. Саркисовым

Ашот Аракелович Саркисов (родился 30 января 1924 г. в Ташкенте), в 1941 г. окончил среднюю школу и поступил в Высшее военноморское инженерное училище имени Ф.Э. Дзержинского в Ленинграде. После 2-месячной общевоинской подготовки воевал на Карельском фронте. В марте 1945 г. был зачислен слушателем Высшего военноморского инженерного училища имени Ф.Э. Дзержинского, которое окончил в 1950 г. В 1951 г. экстерном окончил механико-математический факультет Ленинградского государственного университета. В 1954 г. защитил кандидатскую диссертацию. В 1959 г. назначен начальником первой военной кафедры ядерных реакторов и парогенераторов подводных лодок. В ноябре 1971 г. стал начальником Севастопольского СВВМИУ — основной базы подготовки инженеров для атомного подводного флота. В 1983 г. назначен заместителем начальника Военно-морской академии имени А.А. Гречко по научной работе (Ленинград). С 1985 г. по 1989 г. — председатель Научно-технического комитета ВМФ. В 1956 г. защитил кандидатскую, а в 1968 г. — докторскую диссертацию. В 1981 г. избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, с 1994 г. — академик РАН. С 1990 г. до сегодняшнего дня — советник РАН, с 1995 г. — профессор МФТИ.

Более 270 его научных трудов, 17 изобретений посвящено проблемам надежности и безопасности корабельной ядерной энергетике. А.А. Саркисов является автором пионерской работы по нестационарным и аварийным режимам работы корабельных ядерных энергетических установок, основоположником ряда научных направлений, связанных с динамикой ядерных энергоустановок, их маневренными качествами, надежностью, безопасностью и защитой, в основу которых положены фундаментальные исследования нейтронно-физических и теплофизических процессов в главных элементах энергоустановок. Им создана информационно-статистическая теория автоматической аварийной защиты реакторов на основе количественных показателей надежности элементов ЯЭУ в характерных для оборонной техники экстремальных условий эксплуатации. Академик заложил основы системных подходов к решению масштабных задач вывода из эксплуатации ядерных объектов. При его непосредственном участии, по его лекциям, учебникам и монографиям подготовлено более 10000 специалистов по эксплуатации ядерных энергетических установок.

Осуществлял научное руководство Программой международного сотрудничества по радиационно-экологической реабилитации Арктики, являлся председателем Международной научно-технической программы по радиоактивным отходам, сопредседателем совместного (Российской академии наук и Национальной академии наук США) Научного комитета по нераспространению



ядерного оружия и ряда других международных научных организаций. В 2004 г. был назначен руководителем исследования «Разработка стратегического мастер-плана утилизации выведенного из эксплуатации российского атомного флота и реабилитация радиационно-опасных объектов его инфраструктуры на Северо-западе РФ».

Награжден орденами Отечественной войны I и II степени, 3-мя орденами Красной Звезды, орденом «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени, орденами «Знак Почета» и «За заслуги перед Отечеством» III и IV степени, лауреат Премии правительства РФ и золотой медали им. ак. А.П. Александрова.

А.А. Саркисов разработал теорию динамических процессов (связанных с мощными ударными воздействиями извне) в экстремальных ситуациях, возникающих в процессе эксплуатации корабельных энергетических установок. Проведенные исследования позволили улучшить характеристики ядерных энергетических установок (ЯЭУ), повысить боевую эффективность кораблей ВМФ.

Больше 30 лет Саркисов возглавляет научную школу по динамике и безопасности судовых ЯЭУ. Под его руководством проводились масштабные исследования по разработке стратегического плана утилизации атомных подводных лодок, выведенных из состава ВМФ, надводных кораблей с ЯЭУ и гражданских атомных судов. Академик принимал активное участие в экологической реабилитации инфраструктурных объектов в регионах Северо-Запада и на Дальнем Востоке РФ. Ашот Саркисов возглавлял коллектив ученых из нескольких российских научных центров, который в 2013 г. получил премию Правительства по науке и технике за разработку научно-технических основ и информационно-аналитического обеспечения ликвидации ядерного наследия на Северо-Западе страны.

За несколько дней до церемонии вручения Международной энергетической премии «Глобальная энергия» А.А. Саркисов и победители молодого конкурса в области энергетики «Энергия молодости» выступили перед журналистами.



А.А. Саркисов, эксперт в области безопасности ядерной энергетики, рассказал о своих исследованиях:

Международная премия «Глобальная энергия» — единственная премия, ориентированная на работы, посвященные чисто энергетическому профилю. Вся моя биография — 58 лет офи-

циально (плюс 10 лет с момента первого обращения к литературе по ядерной энергетике) связана с ядерной энергетикой. С первых дней научно-педагогической деятельности я занимался вопросами подготовки кадров для ядерной энергетике, параллельно занимаясь активной научной работой. Научно-педагогическая деятельность началась в Севастополе, где было создано уникальное высшее военное учебное заведение, на территории которого впервые в мире был построен исследовательский ядерный реактор ИР-100. В МИФИ исследовательский реактор был введен в строй 26 мая, а наш севастопольский реактор — 14 апреля 1957 г. Кроме реактора имелся целый комплекс исследовательских установок и уникальная лаборатория с действующими агрегатами в полном объеме атомной подводной лодки второго поколения.

С первого момента стало понятно, что проблемам безопасности в области ядерной энергетике необходимо уделять особое внимание. Научной основой для анализа безопасности, выработки мер для её усиления, рекомендаций по конструктивному обеспечению безопасности стало изучение, прежде всего, переходных процессов. В ядерном реакторе — сложнейшем техническом комплексе тесно переплетаются нейтронно-физические, теплофизические, гидродинамические, термомеханические процессы. Математическое описание такого комплекса представляет собой самостоятельную непростую задачу, которая и до сегодняшнего дня не считается решенной.

Первая книга, посвященная этой проблеме, была написана мною в 1964 г., и долгое время оставалась секретной. В ней я, в основном, опирался на теоретические представления. Для того чтобы уточнить детали переходных процессов, повысить достоверность уравнений, необходимо было получить натурные экспериментальные результаты. Для этого были созданы: исследовательский реактор, лаборатория с действующими агрегатами подводной лодки, целый ряд стендов для изучения различных процессов.

На основании разработанных динамических моделей преподавательским составом Севастопольского училища был создан первый тренажер по управлению ЯЭУ подводной лодки. Более сложные тренажеры впоследствии появились в других учреждениях. Затем началось их серийное производство.

Подготовка экипажей АПЛ без обучения на тренажерах считалась неполноценной. Важность тренажерной подготовки, к сожалению, недооценивали специалисты из стационарной атомной энергетики. А ведь одной из причин аварии на Чернобыльской АЭС стала именно недостаточная подготовка эксплуатационного персонала для действий в нестандартных экстремальных ситуациях.

Через год после Чернобыльской аварии в газете «Правда» (от 29.04.1987 г.) я опубликовал статью, в которой обратил внимание на необходимость использования тренажеров для подготовки персонала атомных электростанций. Таким образом, удалось внести определенную лепту в по-



нимание важности данной задачи. В настоящее время все АЭС оснащены такими тренажерами.

Кроме работы, связанной с фундаментальными исследованиями переходных нестационарных процессов в ЯЭУ, которая была ориентирована на проблемы безопасности, решался целый ряд других важных задач, одна из которых была связана с обеспечением безопасности при больших течах из трубопроводов первого контура. Это самая тяжелая авария, которая может возникнуть на ядерном реакторе при эксплуатации ЯЭУ. Был собран стенд, позволявший варьировать место и интенсивность течей из первого контура. Исследования проводились на сборке тепловыделяющих элементов, состоящей из 7 элементов. Нагрев элементов был тепловым. Опыты, проведенные на данной установке, позволили выявить слабые места в действующих конструкциях и наметить дополнительные меры по смягчению аварий в случае таких инцидентов. Была исследована и предложена система аварийной проливки активной зоны, что по тому времени являлось инновационным решением.

Вторая работа (закрытая) касалась установки для дизельной подводной лодки (ПЛ). Для обеспечения достаточной автономности ДПЛ был сконструирован небольшой мощности реактор кипящего типа. Эта капсула встраивалась в кормовую часть лодки. Требовалось ответить на вопрос, как поведет себя реактор в случае взрыва подводных глубинных бомб и воздействия другого более серьезного оружия. Исследование работы кипящего реактора в условиях ударных воздействий, в 30–40 раз превосходящих ускорение земного притяжения, явилось совершенно новаторской работой. Она проводилась на стенде, позволявшем получать такие ускорения. В цилиндре высотой около 1 м, закрепленном на фундаменте, осуществлялось кипение воды. Придаваемые ускорения регистрировались специальными датчиками. При этом исследовался процесс захлопывания пузырьков. При некоторых величинах ускорения происходило схлопывание пузырьков, приводящее к резкому изменению условий, повышению реактивности и возникновению аварийной ситуации. Нам требовалось определить предел безопасного применения кипящего реактора. Из-за распада СССР эти работы, к сожалению, не получили дальнейшего развития.

Ещё один цикл работ был связан с активизацией аварийной защиты (АЗ). Для защиты активной зоны от изломов, всевозможных повреждений, каждый реактор снабжается системой аварийной защиты (САЗ), работающей по определенным алгоритмам. Излишнее число аварийных сигналов приводит к неоправданным срабатываниям АЗ, недостаточное их число может привести к повреждению активной зоны. Определение оптимального числа и видов АЗ является фундаментальной проблемой. На основе применения статистики радиационно-ядерной аварий удалось разработать новые алгоритмы САЗ. Приведу два из них:

– алгоритм, который работает по отклонению не отдельного параметра, а комплекса па-

раметров. Поскольку параметры коррелируют между собой, связаны функционально, защита по комплексу параметров уменьшает вероятность нечаянного, неоправданного срабатывания защиты во много раз;

– второй алгоритм реагирует не только на величину, но и на скорость отклонения. Одновременное слежение за величиной и скоростью отклонения позволяет создать аварийную защиту со скользящей уставкой, которая приводит силу защитного воздействия в соответствие с реальным уровнем опасности аварийной ситуации.

Вторая часть моей деятельности в атомной сфере посвящена вопросу обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации атомных подводных лодок (АПЛ) и объектов обслуживавшей их инфраструктуры.

Данная проблема в Советском Союзе стояла очень остро. В СССР был построен самый большой атомный подводный флот (249 АПЛ), по численности превосходящий подводные флоты всех остальных стран мира. Атомный подводный флот создавался ударными темпами, потому что приходилось готовиться к большой войне. Через определенное время такими же темпами атомные лодки начали выходить из эксплуатации. Величина накопленной активности на АПЛ и обслуживающих базах (береговых и плавучих) в 40–50 раз стала превосходить радиоактивные загрязнения, связанные с выпадениями от испытаний ядерного оружия.

Первоначально работа по утилизации подводных лодок и реабилитации объектов инфраструктуры выполнялась несколькими ведомствами. Затем ГК «Росатом» взяла решение этой проблемы на себя. Но масштабы задачи не позволяли нам самостоятельно решить этот вопрос без участия международного сообщества.

В 2002 г. на саммите G-8 в Кананаскисе было принято решение помочь России в ликвидации наследия холодной войны, выделив ей 10 млрд. долл. в течение 10 лет. В качестве одной из главных задач рассматривалась задача утилизации подводных лодок и реабилитации объектов инфраструктуры, которые обслуживали АПЛ.

Европейский банк реконструкции и развития, который выступал оператором финансирования этого процесса, поставил условие: деньги будут выделяться после того, как будет разработана комплексная научно-обоснованная программа решения всех вопросов от её нынешнего состояния до достижения конечных стратегических результатов. Большим коллективом специалистов из 20 учреждений мы разработали такую программу, которая получила название Стратегического мастер-плана. В её разработке участвовали и иностранные специалисты. Мне было поручено руководить данной работой. Работа была одобрена Ассамблеей стран-доноров, Исполнительным комитетом природоохранного партнерства «Северное измерение», а также группой международных консультантов и экспертов, которую возглавлял бывший руководитель Надзорного ядерного ведомства Англии Ворлд Вильямс. После одобрения всеми инстанциями этот документ

был утвержден «Росатомом». Сейчас мастер-план является руководящим документом, в соответствии с которым проводятся все работы.

Эта масштабная работа, не имеющая аналогов в мировой практике, в настоящее время перевалила за экватор. В решение данной задачи были вовлечены тысячи ученых, конструкторов, инженеров, рабочих предприятий. Из 201 выведенной из эксплуатации АПЛ, утилизировано было 194 лодки. Полностью вывезено топливо лодочных реакторов из утилизированных АПЛ и береговой технической базы Гремеха. Построено два пункта длительного хранения реакторных отсеков на севере в Сайда губе и на Дальнем Востоке в бухте Разбойник. На длительное хранение там установлено 65 реакторных отсеков. Мы пошли по пути создания открытых площадок, хотя были и другие предложения.

Особо хотел бы отметить уникальную операцию по выгрузке топлива из реактора с жидкотеплоносительным теплоносителем из аварийной АПЛ и последующей транспортировке этого топлива для переработки на химическое предприятие.

В последнее время исследовательская деятельность сосредоточена на повышении безопасности вывода из эксплуатации ядерных объектов. Эта тема весьма актуальна в связи с повышением интереса к освоению арктических ресурсов, которое невозможно без очистки российских морей от радиоактивных отходов. Всё, что касается безопасности атомной энергетики, сегодня остается не просто очень важной проблемой, но проблемой высшего приоритета.

За всё время использования мирного атома от прямого воздействия радиации в мире погибли 59 человек. Это в десятки раз меньше числа погибших при авариях на тепловых электростанциях и несопоставимо с масштабом гибели людей под колесами автотранспорта – 1200 тысяч человек в год. При этом никто не поднимает вопрос о ликвидации автотранспорта. Радиоактивность имеет не только техногенное происхождение. В ряде местностей на Алтае естественный радиационный фон превышает 7 миллизивертов в год. Столь же высока природная радиоактивность в одном из регионов Финляндии, где проживают 250 тыс. человек, и они не жалуются на здоровье. Персонал же атомных станций, по данным «Росатома», подвергается воздействию радиации интенсивностью 2 миллизиверта в год.

В пользу мирного атома свидетельствует и существующий на сегодняшний день уровень безопасности на атомных станциях: 10^{-6} – 10^{-7} аварий на реакторочас. Прошлые аварии – Чернобыльская и Фукусимская – послужили «уроком» и привели к резкому возрастанию мер безопасности при использовании атомной энергии за счет внедрения превентивных мер.

Атомная энергия, конечно же, «не конфета». Приходится считаться с такими неприятными её свойствами, как: колоссальная концентрация энергии в единице веса топлива – в миллионы раз выше, чем у химических видов топлива; после остановки реактор еще до полугода не перестает генерировать энергию – её надо отводить. Но сегодня достигнут очень высокий уровень безопасности атомных объектов. «Фукусимой» надо не пугаться, а гордиться ею: волна высотой 15 м, землетрясение 9 баллов, а на АЭС пострадало только два человека, причем не от радиационного воздействия, а в результате водородного взрыва. На АЭС «Фукусима» была продемонстрирована исключительно высокая надежность атомной энергетики. И, тем не менее, отношение к атомной энергетике в разных странах, складывается не одинаковым, даже в соседних европейских странах как Франция и Германия. Во Франции около 80% электроэнергии производится на АЭС. Соседняя Германия намерена вообще отказаться от атомной генерации. По-видимому, это связано с особенностями психологии общественного сознания. Атомная энергетика, возникающая как побочный продукт производства ядерного оружия, в сознании многих сохраняет эту имманентную связь, хотя общее только в некоторых технологических процессах. К тому же принято считать, что даже при нормальной работе АЭС негативно влияют на окружающую среду, что абсолютно неверно. Сегодня атомная энергетика – один из самых экологически чистых способов производства энергии. Если бы лауреатам премии «Энергии молодости» удалось придумать нечто такое, что заменило бы истощающиеся запасы органического топлива энергией из возобновляемых источников, я бы первый голо-

совал за закрытие атомной энергетики! Но такой возможности в ближайшее время не предвидится.

В ближайшие десятилетия мир будет испытывать дефицит органических источников энергии. В этой связи должна развиваться атомная энергетика, которая, безусловно, будет иметь большое значение в будущем.

Лауреат премии «Глобальная энергия» 2014 г. Ларс Ларссон также полагает, что ядерная энергетика имеет большие перспективы. В настоящее время в мире 435 ядерных станций. Средний возраст большинства объектов составляет порядка 30 лет. «Сейчас мы уже говорим о новых АЭС 4-го поколения. И очень важно, что есть молодые ученые, которые работают с новыми технологиями в реакторной отрасли».

«Энергия прорыва»

В Москве также были подведены итоги новой программы Некоммерческого партнерства «Глобальная энергия» «Энергия прорыва». Инновационные разработки на суд независимых экспертов представили молодые энергетики из 16 регионов России. На победу претендовали ученые из Томской, Самарской, Свердловской, Иркутской, Тамбовской, Тюменской и других областей. Представленные проекты затронули практически все области энергетики, но лидерами стали электроэнергетика (26%) и возобновляемая энергетика (37%).

Самую высокую оценку независимых экспертов получил проект в области возобновляемой энергетики **Дмитрия Малевского** – научного сотрудника Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе (Санкт-Петербург). Премию он получил за изобретение измерительных комплексов для тестирования современных солнечных батарей. Разработанные комплексы позволяют проверить исправность солнечной батареи и устранить все недочеты в ее работе до начала эксплуатации. Ценность и уникальность разработки Д. Малевского в том, что она позволяет работать с современными солнечными батареями. Комплексы также широко применяются для проверки и улучшения качества работы традиционных солнечных батарей, что позволяет рассчитывать на интенсивное развитие отечественной солнечной энергетики в перспективе. Прогресс в этой области крайне важен, учитывая то, что солнечные батареи сегодня являются основным источником электроэнергии на космических аппаратах.

Выходной контроль качества солнечных батарей на основе изучения солнечного излучения имеет большое значение при их производстве. Д. Малевский изобрел имитатор солнечного излучения и устройство мониторинга солнечной батареи. Создание такого комплекса обеспечило основу для запуска солнечных батарей нового поколения. Тонкопленочные солнечные батареи имеют КПД около 8–12%, кремниевые – от 12 до 20%. Каскадный же солнечный фотоэлемент имеет рекордный КПД 44,7%. Разработанные измерительные комплексы обеспечивают тестирование каскадных солнечных фотоэлементов в условиях производства и эксплуатации. Требования к измерительным комплексам: стабильность интенсивности излучения в течение измерения, точное воспроизведение спектров солнечного излучения для космических и наземных условий работы солнечных батарей, широкий диапазон интенсивности импульсного облучения от 1 до 3–5 тыс. солнц, высокая точность воспроизведения угловой проходимости солнечного облучения. Измерительные комплексы внедрены на предприятиях «Роскосмоса», а также в отечественных и зарубежных организациях: НИИ прикладной акустики, Институте физики полупроводников, Петербургском академическом университете, НТЦ им Иоффе, ряде организаций США, Германии, Италии.

Для долговременного тестирования солнечных батарей были разработаны системы мониторинга, обеспечивающие измерение параметров в натуральных условиях при естественном солнечном излучении. При этом осуществляется непрерывная запись параметров интенсивности солнечного излучения, температуры солнечной батареи, температуры окружающей среды, скорости направления ветра. Система мониторинга солнечных наземных батарей запущена в эксплуатацию в Санкт-Петербурге, Астрахани, Уфе, Махачкале, Владивостоке, Горно-Алтайске, Якутске.

Подготовлено Т. А. Девятовой

Роль Арктики

В НОВЫХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Центр геополитики сегодня сместился на север. И для этого есть все основания. Все проблемы Арктики в настоящее время связаны с неурегулированностью границ. До сих пор мировое сообщество не признает исторически сложившихся границ. А границы Арктики СССР были определены ещё в 1926 г. Обострившаяся борьба за Север в XXI веке многие специалисты объясняют экономическими факторами.

В арктическом регионе залегают примерно 30% всех запасов (не только углеводородов) земного шара. Но не в меньшей степени важны и военные аспекты. Используя только крылатые ракеты с дальностью

стрельбы до 1,5–2 тыс. км вся наша страна простреливается с северных территорий.

Арктика занимает примерно шестую часть поверхности Земли (площадь 13 млн км²). Две трети арктической территории приходится на Северный Ледовитый океан. Широко развита область шельфа с глубинами менее 200 м, занятая окраинными морями (Баренцево, Белое, Карское, Восточно-Сибирское, Чукотское, море Лаптевых). Дно морей представляет подводное продолжение платформенных структур суши. Переходная зона представлена материковым склоном с глубинами 180–3000 м. Центральная часть океана – Арктический бассейн – это область глубоководных котловин (максимальная глубина до 5449 м в котловине Нансена) и подводных хребтов, наиболее значительным из которых является хребт Ломоносова.

В. Н. Половинкин,
заслуж. деятель науки
РФ, д.т.н., профессор



Отношение к Арктике различное. Ф. Нансе называл Арктику «страной ледового ужаса». На самом деле, это бесконечно красивый регион нашей планеты с чрезвычайно ранимой и хрупкой природой.

Ряд историков утверждает, что Арктика является прародиной человечества. Человечество произошло с севера. И знаменитая страна Гиперборея находилась на Северном полюсе. В переводе «Гиперборея» – страна за бореем – северным ветром. Существуют определенные артефакты, подтверждающие, что север был освоен в древние времена. В 1922 г. были обнаружены пирамиды Кольского полуострова, возраст которых по оценкам специалистов составляет 9 тыс. лет. Они сложены из округлых камней и представляют собой гигантские приборы для наблюдения созвездий. Близ Кировска находится гора Юксפורр, которая считается прообразом знаменитой Мировой горы.

На первенство в освоении Севера претендовали многие страны. Со времен Ломоносова оспаривалось первенство русских мореходов в освоении Севера. В публикациях французских географов не признавались ни наши северные экспедиции, ни факт освоения Севера поморами. Считается, что первое становище рыбаков возникло 30 тыс. лет тому назад.

В освоении Севера принимали участие великие исследователи: А. С. Август, Р. Амундсен, В. Баренц, У. Баффин, В. Беринг, В. Ю. Визе, Б. А. Вилькицкий, В. И. Воронин, Ф. П. Врангель, С. И. Дежнев, А. В. Колчак, Ф. А. Кук, Х. П. Лаптев, Д. Я. Лаптев, Ф. П. Литке, А. Ф. Мидденфорд, Ф. Нансен, У. Нобиле, А. Э. Норденшельд, И. Д. Папанин, П. К. Пахтусов, Р. Э. Пири, В. В. Прончищев, В. А. Русанов, Г. Я. Седов, Э. В. Толль, А. Ф. Трешников, Н. Н. Урванцев, Г. А. Ушаков, Дж. Франклин, С. И. Челюскин, А. Н. Чилингаров, П. П. Шишов, О. Ю. Шмидт и многие другие. Географические названия на карте Севера подтверждают, что именно русские первооткрывцы были пионерами в освоении Севера.

Экономические зоны стран региона

В настоящее время не определены достаточно протяженные границы. На рис. 1 представлены согласованные и несогласованные границы. Большая их часть приходится на территорию, на которую претендует Россия. Обоснование принадлежности части зоны Северного Ледовитого океана к нашей территории определяется положением хребта Ломоносова, являющегося продолжением материковой территории России.

Притязания приарктических стран на арктический шельф показаны на рис. 2. Так называемое решение спора между Россией и Норвегией по «серой зоне» Баренцева моря с передачей Норвегии большей части территории – это грех нашего руководства. В результате подписанного Д. Медведевым и норвежским премьером договора о разграничении морских пространств и сотрудничестве в Баренцевом море и Северном Ле-



довитом океане месторождение свод Федынского с 15 сентября 2011 г. находится в акватории как России, так и Норвегии. На участке, который всего три года назад принадлежал России, норвежские геологи обнаружили крупные залежи углеводородов (запасы нефти и газа на 30 млрд евро). Во столько обошелся столь щедрый подарок европейским соседям.

Мы подали заявку на принадлежность хребта Ломоносова, но пока эту заявку не приняли к рассмотрению. Заявка, поданная Канадой в Комиссию ООН по разграничению континентального шельфа (UN Commission for Limits of the Continental Shelf – UNCLCS), в конце 2013 г. подлила масла в огонь спора за дно арктических морей. По заявлению официального представителя МИД Канады Яна Трайтеса, наука докажет «принадлежность хребта Ломоносова к канадскому шельфу. Исследования покажут, что этот хребт – естественное продолжение континентального шельфа Канады, а также, что Северный полюс попадает в район, окружающий подножие склона хребта. И поэтому он тоже может считаться частью Канады».

Историко-культурный аспект

Значение Севера в не меньшей степени определяется историко-культурной составляющей. В Арктике проживает многонациональное коренное население (42 народности) с особой культурой, духовностью, которые представляют непреходящую ценность для всего человечества. И сегодня в условиях глобализации эта культура подвергается риску исчезновения.

Исключительность духовных традиций, интеллектуальных ресурсов коренных народов Севера, сумевших выработать особые механизмы коэволюции с природой, представляют уникальный опыт, вызывающий интерес для других цивилизаций и народов. Циркумполярные страны обладают энергией социокультурной устойчивости в виде многообразия культурного наследия, касающегося древнейшей истории жизнедеятельности народов, проживающих вокруг Северного Полюса.

Народы Арктики первыми заселили и освоили суровые земли, покрытые вечной мерзлотой. Ими созданы уникальные культуры оленеводов, рыбаков, зверобоев, охотников и скотоводов, приспособленных к экстремальным климатическим условиям.

Возрастающее значение Арктики требует от мирового сообщества и приарктических государств разработки принципиально новой арктической политики, направленной на обеспечение устойчивого развития полярных территорий.

Интеграция Арктики в глобальное политическое и экономическое пространство связана с решением важнейших задач освоения полярного региона. Среди них – рациональное раз-

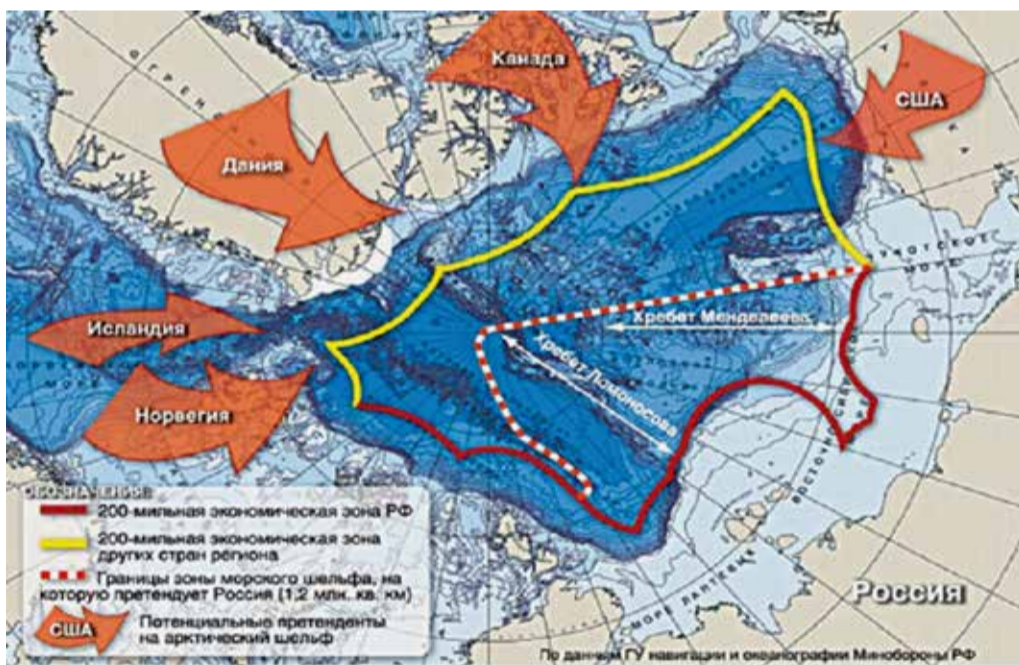


Рис.1 Согласованные и несогласованные границы приарктических государств

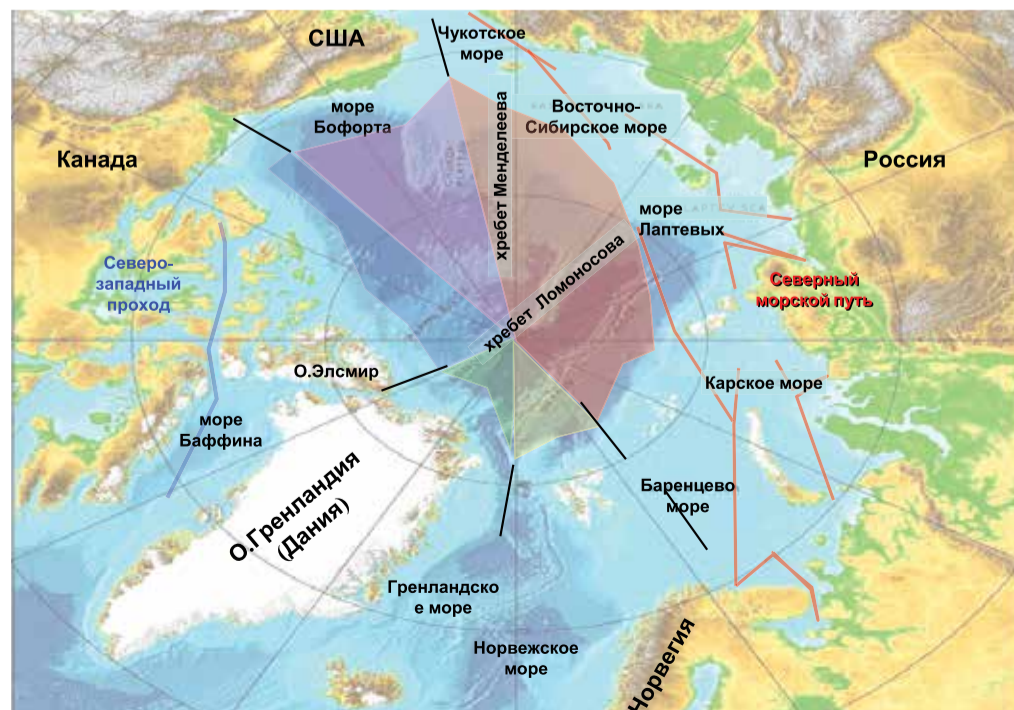


Рис.2 Притязания приарктических стран на арктический шельф



мещение производственных отраслей (прежде всего нефтегазовой отрасли), отвечающее новым территориальным, экономическим и демографическим условиям; защита и восстановление окружающей среды (включая уникальные природные комплексы); охрана традиционных форм жизнедеятельности коренных народов Арктики, их права на промыслы, на закрепление за ними природных комплексов, с которыми связаны проживание этих малочисленных народов и традиционные формы их занятий.

Другой важный аспект важности Севера это экологический аспект.

Глобальный экологический ресурс планеты

Арктика играет решающую роль в глобальных экологических вопросах. Арктический регион называют «ключевым районом», подразумевая определяющее влияние на планетарный климат, глобальные геофизические и биологические процессы. Именно в Арктике формируется мировой климат. Специфические особенности арктической окружающей среды служат индикаторами глобальных экологических воздействий, таких как изменение климата, трансграничный перенос загрязнителей на большие расстояния.

Ожидается, что изменение климата в полярном регионе в XXI в. будет одним из самых значительных среди других регионов земного шара, и это может вызвать экологические и экономические последствия планетарного масштаба. Если одна десятая часть ледников на севере растает, это приведет к поднятию уровня воды на 1 м,

и около 80% больших городов, в том числе Петербург, будут затоплены.

В вопросах изменения климата позиции ученых расходятся. Одни настаивают на версии циклического характера изменения температуры. Другие говорят о глобальном потеплении и необратимых изменениях климата в Арктике. Я отношусь к оптимистам, приверженцам циклической теории.

Вместе с тем политика всех приарктических государств, а также Кореи, Китая и других, претендующих на арктические территории стран, строится на теории глобального потепления, что приведет к высвобождению ото льда территории, перспективных для добычи полезных ископаемых, а также транспортной магистрали – Северного морского пути. Ученые уже убедились во влиянии на климат течения Гольфстрим, которое значительно отклонилось от своей траектории после трагедии в Мексиканском заливе.

Глобальные климатические изменения могут породить и межгосударственные противоречия, связанные с поиском и добычей энергоносителей, использованием морских транспортных путей, биоресурсов, с дефицитом водных и продовольственных ресурсов. Страны Арктического региона разрабатывают национальные и региональные климатические программы, направленные на адаптацию к неблагоприятным последствиям климатических изменений.

Проблема экологической безопасности северных и арктических регионов должна постоянно находиться в фокусе внимания международных организаций и структур, правительств различных стран, научных центров и общественных движений.

Первым российским ученым, который поднял вопрос об экономическом, торговом и военном значении Севера, был публицист, историк В. Н. Семенович (1861–1931). Его книга «Север

России в военно-морском и коммерческом отношениях» актуальна и сегодня.

Военное значение Арктики для России

На обеспечение национальной безопасности в арктическом регионе (военной, экономической, социальной и т. д.) оказывают влияние три группы факторов: общегосударственная инфраструктура (неурегулированность границ, взаимные претензии), военно-морская инфраструктура, физико-географические факторы (площадь ледяного покрова, толщины льда и т. д.).

Для России Арктика – форпост. Своим фасадом наша страна выходит на север. В арктической зоне в настоящее время находятся следующие пункты базирования ВМФ: основной пункт базирования ОПБ Североморск, ПБ Видяево, гб. Ура, ПБ Полярный, ПБ Оленья Губа, ПБ Заозерск, ПБ Гаджиево, б. Ягельная, военно-морская база ВМБ Северодвинск. Кроме того, здесь находятся такие производства, как: Севмаш – уникальное предприятие, производственные мощности которого позволяют строить параллельно 6 стратегических ПЛ; судоремонтный комплекс «Звездочка», завод «Онега».

Будущее за Севером

В арктическом регионе представлена вся таблица Менделеева, более 30% всех запасов полезных ископаемых (только разведанных и оцененных) находится в недрах его территорий. Карское, Охотское, Лаптевых и Баренцево моря имеют максимальные запасы (рис. 3, 4).

В ряде сообщений СМИ утверждается, что наши запасы сравнимы с запасами других приарктических государств. Эта информация не совсем корректна. На рис. 5 показано соотношение запасов углеводородов РФ и Норвегии по нефти и по газу (после раздела «серой зоны» Баренцева моря).

Кроме углеводородов на Севере имеются топливно-энергетические ресурсы твердого топлива: уголь, уран, сланцы, метан в газогидратных залежах; жидкое и газообразное топливо. Минерально-сырьевые ресурсы: черные, цветные металлы, редкоземельные и благородные металлы; нематаллические полезные ископаемые. (Табл. 1)

Кольский полуостров, Таймыр, Чукотка, Якутия, Норильск содержат запасы апатитового концентрата (более 90%), никеля (85%), меди (около 60%), вольфрама (более 50%), редкоземельных элементов (более 95%), платиноидов (свыше 98% запасов), олова (более 75% разведанных

запасов – Северо-Янское месторождение), ртути (основные разведанные запасы – в пределах Яно-Чукотской провинции, крупные месторождения – на полуострове Таймыр), запасы золота, серебра (около 90%), алмазов (более 99% – на территории Якутии, в Архангельской области и Таймырском АО).

Кроме того, в северном регионе находятся 17–25% всех лесных массивов планеты. Российская Арктика обладает 1/5 запасами водоснабжения Земли.

Степень разведанности начальных суммарных ресурсов углеводородов не превышает 17% – 30%.

Полезные ископаемые становятся сегодня серьезным инструментом геополитики, инструментом воздействия на мировое сообщество. Незаработанные запасы в Арктике оценены в 412 млрд барр. нефти и газа в нефтяном эквиваленте. Большая часть запасов углеводородов региона находится на шельфе, в зоне сплошного льда. Подо льдами содержится около 22% мировых неразведанных запасов углеводородов (30% разведанных), из них 90 млрд баррелей нефти (13% мировых неразведанных запасов), 48,3 трлн кубических метров природного газа (30% мировых неразведанных запасов), 44 млрд баррелей газоконденсата (20% мировых неразведанных запасов). При этом 84% ресурсов находятся на шельфе Северного Ледовитого океана и лишь 16% – на сухопутной территории арктических государств в пределах Северного полярного круга.

В ситуации, когда в мире нарастает потребность в энергоресурсах, увеличение зависимости мировой экономики от энергоресурсов, и в первую очередь от нефти и природного газа, подталкивает военно-политическое руководство ряда зарубежных стран к активной разработке новых стратегий продвижения своих национальных интересов в зоне Арктики, к разделению Севера.

Север принадлежит тем, кто способен его осваивать. Если у России не появится такая возможность, Север не будет принадлежать России. Многие страны считают, что нельзя Север считать принадлежностью только России. Отсюда строительство серии ледоколов в Китае. В 2012 г. выступления г-жи Клинтон во время её вояжа по Северу сводились к одному: «это неправильно, что Россия обладает такими богатствами. Ими нужно делиться». Стратегии продвижения на Север охватывают все ключевые сферы внешнеполитического регулирования – от научных исследований и мирного освоения арктических вод до планирования широкомасштабных военных мероприятий в районах Северного Ледовитого океана.

Если диктовать России экономические условия сложно, никто не отменял «принцип Анаконды» во внешней политике – охватить нашу страну со всех сторон, особенно с Севера, во-



Рис.3 Распределение начальных суммарных ресурсов углеводородов на шельфе РФ.

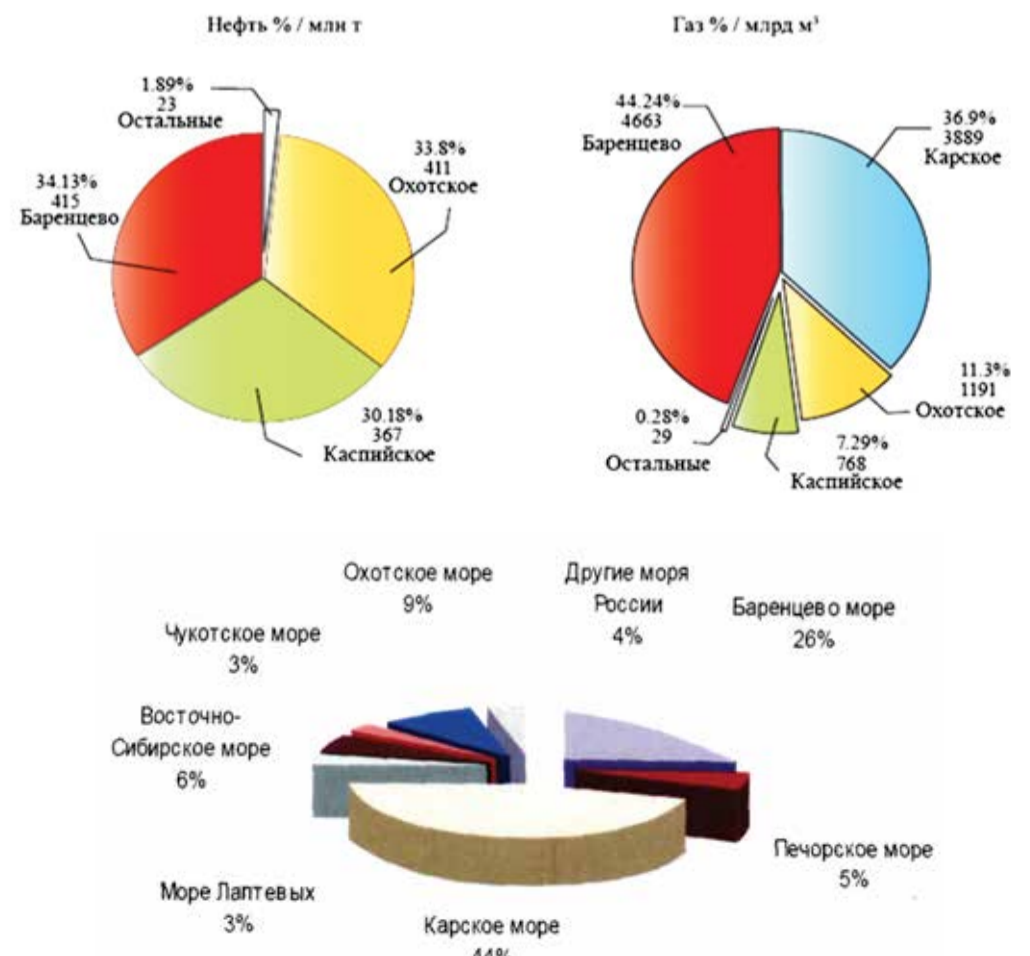


Рис.4 Распределение нефти и газа в морях Российской Федерации



Рис.5 Соотношение запасов углеводородов РФ и Норвегии

Группы	Виды сырья	Минерально-сырьевые ресурсы
Топливо-энергетические ресурсы (ЭР)	Твердое топливо-энергетическое сырье	Уголь, уран, сланцы горючие, метан в газогидратных залежах
	Жидкое и газообразное топливо-энергетическое сырье	Нефть, конденсат, газы горючие, природные битумы
Минерально-сырьевые ресурсы (МР)	Черные металлы	Железо, марганец, титан, хром, ванадий
		Цветные металлы
	Редкие металлы и редкие земли	Бериллий, литий, ниобий, хантал, цирконий, лантаноиды
		Благородные металлы
	Горно-химическое сырье	Фосфориты, апатит, минеральные соли
	Горнотехническое сырье	Абразивы, барит, графит, мышьяк, слюды
	Кристаллическое и камнесамоцветное сырье	Алмазы, камни: ювелирные, ювелирноподелочные
		Органическое сырье

Табл.1 Ресурсы Севера

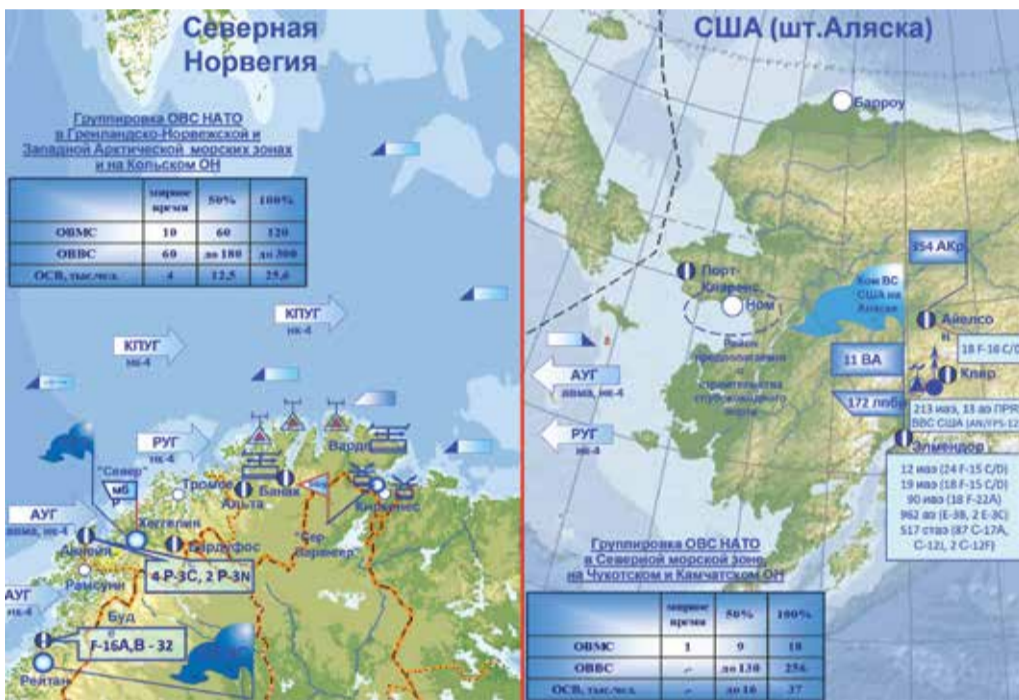


Рис.6 Военные базы Норвегии и США



Рис.7 Вероятная схема нанесения ракетных ударов по территории России

Дата	Место учений	Название подводных лодок	Класс подводных лодок	Характеристика учений
март 2007	Море Бофорта, 333 км от северного побережья Аляски	АЛЛ «Александрия» (8814-757); британская АЛЛ «Тайрлесс» (8-88)	«Лос-Анджелес» «Трафальгар»	Совместные американо-британские учения. Цель учений — улучшение тактического взаимодействия американской и британской подводных лодок, работы средств связи и ходовых качеств. В ходе учений АЛЛ «Александрия» совершила всплытие через лед толщиной 60 сантиметров.
июль 2008	Северный полюс	АЛЛ «Провиденс» (8814-719)	«Лос-Анджелес»	В ходе перехода из порта приписки Гротон (шт. Коннектикут) в Северо-Восточную Азию совершила всплытие 1 июля 2008 г. на Северном полюсе.
март 2009	Море Бофорта	АЛЛ «Елена» (8814-725); АЛЛ «Аннаполис» (8814-760)	«Лос-Анджелес»	Отработка боевого применения подводных лодок в условиях Арктики. Подводные лодки произвели пробные торпедные пуски и испытали работу гидролокаторов. Во время учений АЛЛ «Аннаполис» совершила всплытие на поверхность через лед толщиной 90 сантиметров.
октябрь 2009	Северный полюс	АЛЛ «Техас» (8814-775)	«Вирджиния»	В ходе перехода к месту постоянного базирования в Перл-Харбор (шт. Гавайи) 13 октября 2009 г. совершила подледное всплытие около Северного полюса.
март 2011	257 километров (160 миль) к северу от Прудхо-Бей	АЛЛ «Лью-Гемпшир» (8814-778); АЛЛ «Коннектикут» (8814-22)	«Вирджиния» «Си Вулф»	Проверка работоспособности и боевых возможностей подводных лодок в условиях Арктики. В ходе учений была испытана новейшая система связи для подводных лодок производства компании «Рейтон». Кроме того, АЛЛ «Коннектикут» совершила всплытие через лед толщиной 65 сантиметров.

Табл.2 Перечень подледных походов американских подводных лодок (2007-2011 гг.)

енными базами и устрашать её военными способами (рис. 6). Вероятная схема нанесения ракетных ударов по территории России представлена на рис. 7. С военных кораблей противника, находящихся в нейтральной зоне или в экономической зоне РФ, простреливается вся территория Российской Федерации.

В настоящее время в Арктике происходит наращивание вооруженных сил иностранных государств, наиболее очевидное со стороны США, Дании, Норвегии и Канады.

Наращиваются военно-воздушные силы, военно-морской флот и сухопутные войска. НАТО рассматривает вопрос создания мини-НАТО на Севере для решения локальных задач. В стратегии применения ВМС США, разработанной на ближайшие 20 лет, одной из главных задач является отстаивание своих интересов в Арктике. Начиная с ПЛ «Трешер», АПЛ США ежегодно отработывают варианты прохода через льды и всплытия для применения оружия. Последнее посещение российских вод американской ПЛ «Си Вулф» датировано ноябрем 2013 г. АПЛ «Вирджиния» и «Си Вулф» уже совершили три похода на Север (табл. 2).

С учетом перспектив применения ПЛ на Севере в подводном кораблестроении США рассматривается изменение конфигурации архитектуры ПЛ. Так, у АПЛ «Лос-Анджелес» рубочные рули были заменены убирающимися носовыми, которые не повреждаются при всплытии во льдах.

Самые последние крупномасштабные совместные военные учения в Арктике прошли с 16 по 27 сентября 2013 г. Учения проходили на военно-воздушных базах в приарктическом регионе Норвегии (Будё, Орланд), Швеции (Лулео) и Финляндии (Рованиеми). В учениях были активно задействованы военно-воздушные силы этих стран, а также подразделения военно-воздушных сил США и Великобритании под кодовым названием «Арктический вызов – 2013». В военных учениях «Арктический вызов» приняли участие: 10 финских истребителей-бомбардировщиков F/A-18 Hornet, базирующихся в Рованиеми, 10 истребителей F-16 Fighting Falcon военно-воздушных сил Норвегии с авиабаз Будё и Орланд,

22 шведских истребителя JAS 39 Gripen с авиабазы Каллак возле Лулео. США будут представлены на учениях 30 истребителями F-15 Eagle и двумя заправщиками KC-135 Stratotankers из 100-го крыла воздушной заправки США.

В учениях были задействованы не только разведывательные, но и ударные самолеты и бомбардировщики, что имело целью продемонстрировать способность стран НАТО не просто угрожать, но и диктовать нам свои условия.

Кроме военных баз во всему побережью приарктических государств создана зона противоракетной обороны. Наиболее известными являются радары на базе Туле в Гренландии (Дания), объект HAARP на Аляске. Долгое время скептики не верили в возможность реализации идеи оружия будущего Николы Тесла — климатического оружия. Новый президент Академии геополитических наук Константин Сивков абсолютно уверен, что многие природные катаклизмы, которые наблюдаются сегодня, являются детищем объекта HAARP на Аляске (рис. 8).

По данным официального справочника Министерства обороны США, в 1990 г. состав российского Северного флота был таков (по американской классификации): 1 авианосец, 28 крупных надводных кораблей, 35 фрегатов и корветов, 35 ракетных кораблей, 17 патрульных кораблей, 12 судов-амфибий, 40 атомных подводных лодок с баллистическими ракетами, 105 атомных подводных торпедных лодок, 14 других подводных лодок, 386 самолетов морской авиации.

В табл. 3 представлен состав нашего ВМФ по данным СМИ. Уменьшение числа боевых надводных кораблей с 1990 г. в 6 раз, подводных лодок — в 11 раз, боевых катеров — в 13 раз. Если сравнить день сегодняшний с составом ВМФ в конце 1980-х гг., он сократился в 11 раз.

В кораблестроительной программе отсутствуют позиции по строительству кораблей, которые могли бы решать задачи в ледовых условиях. ВМФ РФ нужны сторожевые корабли ледового класса.

10 сентября 2013 г. была завершена ледокольная проводка отряда кораблей Северного флота (СФ) во главе с тяжелым атомным ракетным крейсером (ТАРКР) «Пётр Великий» четырьмя атомными ледоколами через районы сложнейшей ледовой обстановки в проливе Матисена и на подходах к проливу Бориса Вилькицкого, расположенного между полуостровом Таймыр и архипелагом Северная Земля (рис. 9). Этот поход дорогого стоит. Впервые отряд боевых кораблей прошел сложным ледовым маршрутом.

Проведен ряд уникальных учений с выбросом десанта на Северный Полюс на полярную станцию Борнео.

Северный морской путь

Акватория Северного морского пути — это водное пространство, прилегающее к северному побережью Российской Федерации, охватывающее внутренние морские воды, территориальное море и исключительную экономическую зону Российской Федерации.

Максимальная протяжённость — 2900 миль; государственный статус — национальная единая транспортная коммуникация России в Арктике.

Северный морской путь общей протяжённостью 5600 км проходит по морям Северного Ледовитого океана от Карских ворот до бухты Провиденция. СМП обслуживает порты Арктики (Игарка, Дудинка, Диксон, Тикси, Певек, Провиденция) и крупных сибирских рек. Значение СМП определяется, в первую очередь, климатическими условиями. В случае глобального потепления СМП будет судоходным большую часть года.

По мнению американцев, значимость СМП превышает значение Панамского канала, который в свое время произвел революцию не только в транспортных стратегиях государств мира, но, в первую очередь, в военных вопросах. Уже сегодня в среднем 4–5 месяцев в году СМП свободен ото льда для прохода судов. Достоинства СМП очевидны. Существует много направлений по СМП: широтное, высокоширотное и ближайший к береговой черте.

В отношении к СМП возникло своеобразное геополитическое соперничество. Наиболее ревниво относятся к этому вопросу американцы.

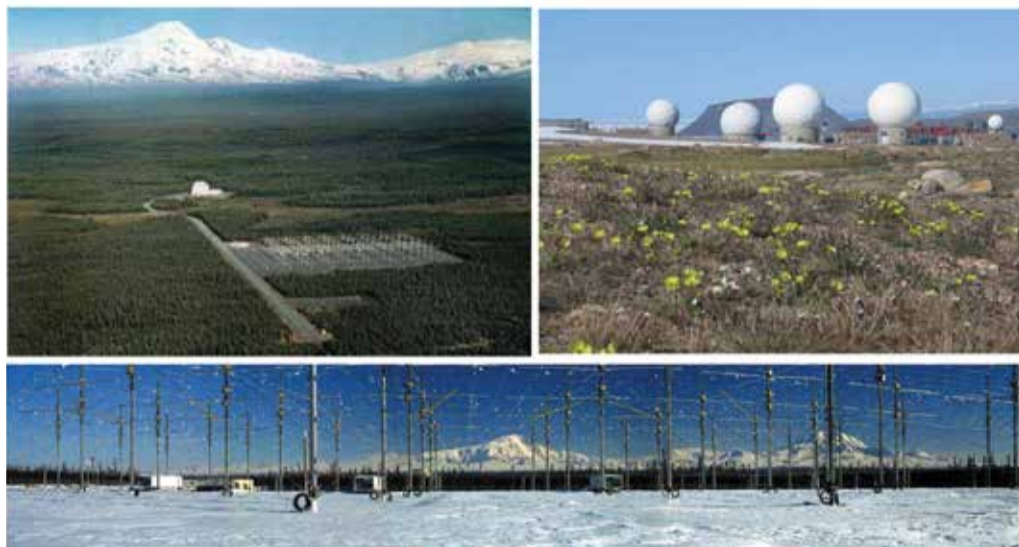


Рис.8 радары на базе Туле в Гренландии (Дания), объект HAARP на Аляске

Общее количество военно-морских сил и средств России в Арктике						
Наименование	Количество (по годам)					Примечание
	1990	1995	2000	2005	2010	
Боевые надводные корабли	575	220	146	121	101	Снижение почти в 6 раз
Подводные лодки	283	87	61	30	26	Снижение почти в 11 раз
Боевые катера	370	115	60	45	29	Снижение почти в 13 раз

Табл.3 Состав ВМФ РФ по данным СМИ



Рис.9 Ледовый поход боевых кораблей ВМФ

Россия отстаивает позицию, что СМП является национальной внутренней транспортной системой. Но, к сожалению, даже в Госдуме раздаются голоса о том, чтобы СМП сделать международным. Но национальная принадлежность и право международного использования не одно и то же. Существует международное морское право, позволяющее СМП использовать иностранным судам при соблюдении определенных правил. На сегодня Северный морской путь является объектом геополитического соперничества.

Нам предстоит решить проблему обеспечения ледового прохода и системы базирования.

По всей протяженности СМП (Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар, Варандей и т.д., бухта Провидения) должны быть развиты системы базирования. Ни одно страховое общество не застрахует перевалку грузов при отсутствии портов-убежищ. Все эти базы должны быть связаны с транспортными магистралями. Решить все эти проблемы самостоятельно Россия вряд ли сможет. Самый большой порт и аэродром были на Тикси и в Провидении. Сейчас все аэропорты закрыты. Население сократилось на порядок. Минобороны только начинает восстанавливать военные аэродромы в Арктике.



Рис.10 Акватория Северного морского пути



Рис.11 Динамика транспортировки грузов по СМП в период 1985-2007 гг.

Год вступления в эксплуатацию	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Таймыр	1989															
Вайгач	1990															
Россия	1985															
Советский Союз	1989															
Ямал	1992															
50 лет Победы	2007															
Ввод в строй универсальных атомных ледоколов типа ЛК-60Я																
1-й ЛК-60Я	2017															
2-й ЛК-60Я	2019															
3-й ЛК-60Я	2021															

Рис.12 Прогнозируемая потребность в атомных ледоколах

Кроме этих задач освоение СМП предполагает решение ряда других государственных проблем. В первую очередь, строительство ледокольного флота. Начиная с 1985 г., было принято порядка 6 госпрограмм по строительству ледоколов. Ни одна из них на сегодня не выполнена. В советские времена у нас был самый большой ледокольный флот в мире. Атомный ледокол «50 лет Победы», который строился с 1989 по 2007 г., был единственным АЛ, построенным за это время. Если доставка грузов по СМП будет ежегодно увеличиваться на 30%, то в 2018-2019 гг. может наступить «ледовая пауза», когда к нам будут обращаться с просьбой доставить грузы, а мы не сможем обеспечить перевозку.

5 ноября 2013 г. был заложен атомный ледокол ЛК-60 (60 МВт). Началось строительство дизельных ледоколов мощностью 25 МВт, 16 и 18 МВт.

Возможности ледового флота при наличии должного количества атомных ледоколов позволят проходить через любую часть Арктики.

Ряд специалистов считают, что перевозку углеводородов по СМП должны осуществлять танкеры большой грузоподъемности – 100 тыс. т и более. По мнению автора, от Мурманска до бухты Про-

видения должны курсировать газовозы и танкеры ограниченного водоизмещения – 70-80 тыс. т с последующей перегрузкой на огромные танкеры. Для проводки танкера в 150 тыс. т, необходим ледокол, ширина которого должна быть не меньше 34 м. В настоящее время для расширения канала в ЦНИИ Крылова разрабатывается вариант многокорпусных ледоколов.

Подход к вопросам судостроения ледоколов будет зависеть от изменения динамики транспортировки грузов. При сегодняшнем объеме перевозок для осуществления 30 проводок в год достаточно 2 ледоколов (рис. 11). При увеличении объема перевозки грузов до уровня, который мы имели в 1980-х гг., понадобится не менее 6 атомных ледоколов, в том числе четырех атомных мощностью 60 МВт.

В 2010 г. транзитные перевозки по СМП составили около 110 тыс. тонн (проведено 4 судна). В 2011 г. транзитные перевозки по СМП составили более 820 тыс. тонн (проведено 34 судна). В 2012 г. транзитные перевозки по СМП за летне-осеннюю навигацию составили 1,26 млн тонн (проведено 46 судов).

В 2012 г. состоялась первая в мире перевозка сжиженного природного газа (СПГ) по СМП. Танкер-газовоз «Ob River» перевез 134500 м³ газа из Норвегии в Японию.

По сравнению с 2012 г. в 2013 г. судоходство в тающих арктических льдах выросло пятикратно. 270 судов получило разрешение на использование трасс соединяющего Европу с Азией Северного морского пути, проходящего у северного побережья России. Прогнозируемая потребность в атомных ледоколах на среднесрочную перспективу представлена на рис. 12

В 2012 г. по Северному пути впервые прошел китайский ледокол «Сюэлуан» («Снежный дракон»). В настоящее время в Китае заложена серия линейных ледоколов, для того чтобы самостоятельно обеспечить проводку своих судов и не зависеть от России.

Если мы серьезно рассматриваем перспективу возрождения самостоятельной самодостаточной державы, решить этот вопрос без развития Севера практически невозможно. Там сосредоточено всё: полезные ископаемые, пресная вода. Там формируется климат, не только природный, но и политический.

Отдавать Арктику нельзя!

Совершенствование подготовки судовых механиков – требование времени

И.И.Костылев, почетный работник Морского Флота, проф., д.т.н.,
Ю.Н.Мясников, почетный судостроитель, засл. деятель науки РФ, проф., д.т.н.,
В.А.Петухов, профессор, д.т.н.

Статистика сурова, когда говорит, что ежегодно погибает примерно 230 судов мирового флота общим тоннажем 1000000 т, унося 1000 человеческих жизней [1]. В середине прошлого века ежегодно бесследно исчезало примерно 300 судов. Возникает закономерный вопрос, в чем причина столь малых успехов в области обеспечения безопасности мореплавания.

Многочисленные исследования этой проблемы выделяют «человеческий фактор», проявляющийся ошибками экипажа при принятии управляющих решений в аномальных ситуациях. Эти ошибки, являются следствием многих причин: низкой профессиональной подготовки личного состава, физической усталости, психологических моментов в деятельности экипажа судов и т.п. Исходя из этого, судоходные компании планируют мероприятия по повышению безопасной эксплуатации своих судов.

Разделяя данную точку зрения, авторы, тем не менее, считают необходимым обратить внимание на технический и физиологический аспекты этой важной проблемы.

Современное судно является сложным сооружением, впитавшим в себя достижения науки и практики XX в., выполняющим различные функции во взаимодействии с другими судами и портовыми объектами. Центральным элементом в структуре системы «судно» является судовая энергетическая установка (СЭУ). Процесс использования СЭУ принципиально отличен от процесса использования оборудования, входящего в ее состав, и сводится к пониманию системных связей между элементами судового пропульсивного комплекса (ПК): корпус – движитель – передача –

главный двигатель на ходовых и маневренных режимах. Более того, внешние эксплуатационные факторы изменяют не только собственные характеристики взаимодействия каждого элемента ПК, но и характеристики взаимодействия этих элементов и общие характеристики комплекса.

За последние десятилетия на мировом флоте произошли коренные технические изменения, касающиеся управления безопасной эксплуатацией судов, одним из которых является автоматизация процессов управления и централизация процедур контроля за правильным функционированием СЭУ и технических средств судна. Положительный эффект такой эволюции несомненен, но проявляются и негативные моменты, усиливающие «человеческий фактор». Во-первых, всякая автоматизация ведет к усложнению объекта, и обеспечение его надежности требует дополнительных серьезных усилий. Во-вторых, и это главное, автоматизация процессов управления и контроля реализует возжеленную мечту судовладельца – сокращение экипажа и, в первую очередь, машинной команды. Последнее ведет к утрате органолептической составляющей определения текущего технического состояния оборудования СЭУ, и, как правило, усиливает влияние «человеческого фактора». Почему? Попробуем ответить на этот вопрос.

Анализ современных систем автоматизированного управления и централизованного контроля (рис. 1) позволяет сформировать функциональную схему взаимодействия процедур управления, контроля и обслуживания в процессе использования СЭУ [2].

Общим функциональным признаком рассматриваемых процедур является их способность решать задачи идентификации технического состояния СЭУ и обеспечивать ее управление и обслуживание. Их принципиальным различием является то, что процедуры контроля и защиты решаются системой централизованного контроля и автоматизированы, а реализация процедур диагностирования (рис. 2, проц. V, VI, VII) возлагается на оператора или ремонтную бригаду.

Решение малоизученных и сложных задач «вручную» наталкивается на трудности, вытекающие, во-первых, из необходимости эвристиче-

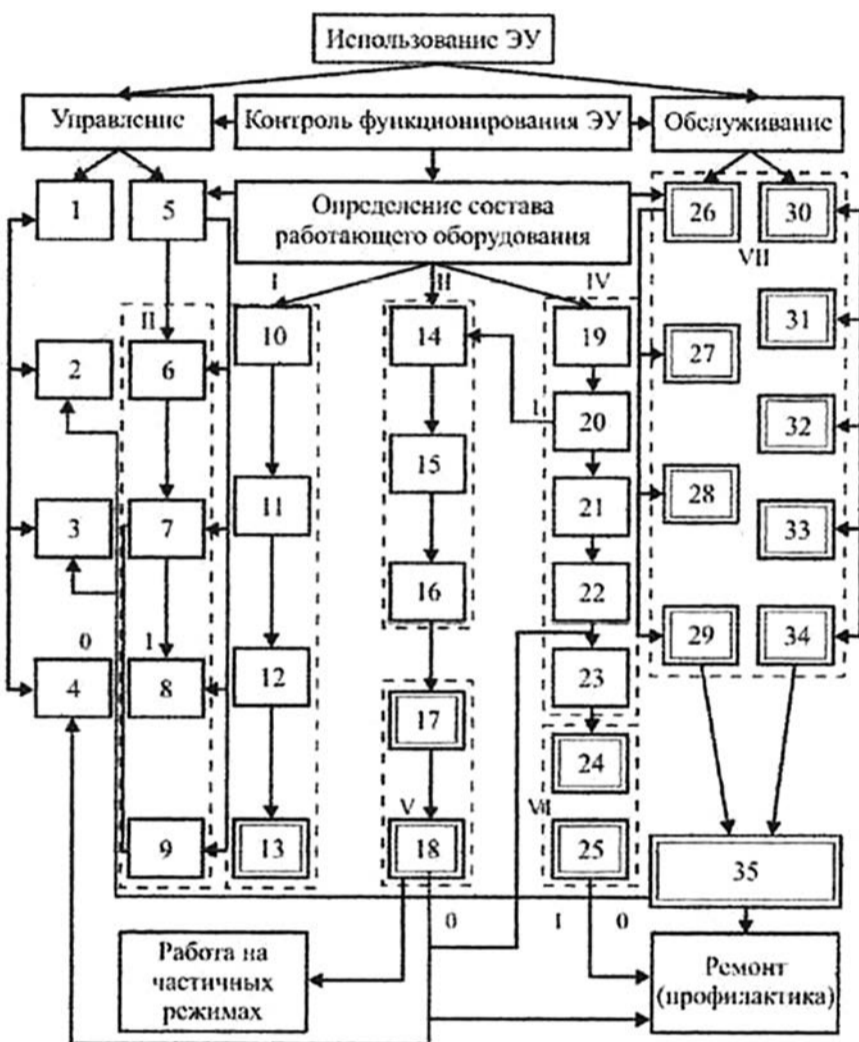


Рис.2. Процедуры управления, контроля и обслуживания в процессе использования СЭУ. Обозначения: 1. Управление на конечных режимах. 2. Приготовление к действию. 3. Ввод. 4. Вывод. 5. Управление в действии. 6. Воспроизведение уставок регуляторов. 7. Сравнение текущих значений теплотехнических параметров с уставками. 8. Формирование информации о правильном функционировании. 9. Регулирование. 10. Непрерывное измерение теплотехнических параметров, вычисление ТЭПов. 11. Выявление тенденций изменения теплотехнических параметров и ТЭПов. 12. Прогнозирование изменения теплотехнических характеристик. 13. Принятие решения об управляющем воздействии. 14. Воспроизведение уставок ПС. 15. Сравнение текущих значений теплотехнических параметров с уставками ПС. 16. Формирование сигнала о выходе за уставку ПС. 17. Установление причины срабатывания ПС. 18. Принятие решения по дальнейшему использованию ЭУ. 19. Воспроизведение уставок аварийной сигнализации (АС). 20. Сравнение текущих значений теплотехнических параметров с уставками АС. 21. Формирование сигнала о выходе за уставку АС. 22. Срабатывание средств аварийной защиты. 23. Воспроизведение значений теплотехнических параметров, предшествующих срабатыванию АЗ. 24. Установление причины срабатывания АЗ. 25. Принятие решения по дальнейшему использованию ЭУ. 26. ППО. 27. Качественная оценка ТС по качественным показателям. 28. Определение работоспособности оборудования. 29. Прогнозирование остаточного ресурса по регламенту. 30. Дефектация. 31. Вывод оборудования из действия. 32. Частичная или полная разработка оборудования. 33. Количественная оценка ТС путем измерения механических параметров. 34. Прогнозирование ТС по данным дефектации. 35. Принятие решения по дальнейшему использованию оборудования и ЭУ.

ской обработки большого объема информации, во-вторых, из необходимости логического анализа сложных взаимосвязанных процессов (рис. 2 проц. V, VI). Более того, решение задач диагностирования (процедуры VII) требует вывода оборудования из действия и частичной или полной его разборки. И то и другое – плохо. В первом случае при высоком уровне автоматизации процессов контроля имеется слабое звено – оператор (рис. 1 а), который последовательно включен в автоматизированную цепочку контроля: пульт – оператор – СКИ – СДУ – ИМ – объект диагностики (СЭУ). Во втором, из-за несвоевременной разборки механизма нарушается приработка сопрягаемых деталей, что приводит к снижению ресурсных характеристик оборудования (рис. 3).

Парадоксально, но автоматизация не исключает «человеческий фактор», а, напротив, усиливает его, так как даже хорошо подготовленный

оператор/механик (как показывает физиология, и подтверждает эргономика) способен обработать в реальном масштабе времени информационный поток в 5–10 б/с. Как показывает практика, в аномальных ситуациях информационный поток достигает 30–50 б/с. Оператор, вынужденный принимать решения, как правило, ошибается со всеми вытекающими негативными последствиями (океан ошибок не прощает).

Автоматизированные системы контроля на базе компьютерных технологий

Именно поэтому в 1985 г. Международная конференция (США), впервые обсуждавшая роль «человеческого фактора» при авариях и катастрофах на земле, в море, воздухе, сформировала направления развития автоматизированных систем централизованного контроля на базе внедрения



Рис. 1 Система централизованного контроля ЭУ. В основе схемы лежат семь групп процедур (рис.2): I, III и IV – функции подсистемы контроля и защиты; II – функции подсистемы регулирования; V, VI, VII – функции подсистемы диагностирования.

компьютерных технологий, обеспечивающих обработку контролируемых параметров и представление информации оператору о техническом состоянии объекта в словесно-рекомендательной форме (рис. 1 в – ПАК ТД). Компьютерные технологии потребовали высокой степени формализации операций диагностирования (рис. 2, проц. V, VI, VII) и единообразия в методах написания алгоритмов определения технического состояния СЭУ и прогнозирования его изменения. Фирмы-производители энергетического оборудования, понимая конкурентные преимущества диагностически обеспеченных изделий, развернули исследования и разработку алгоритмов их реализации. К настоящему времени сложилась технологическая цепочка диагностического обеспечения СЭУ, включающая:

- содержательные и формализованные алгоритмы, разрабатываемые изготовителем оборудования и проектантом судна;
- программную реализацию алгоритмов диагностирования в комплексной системе управления техническими средствами судна.

В мировой практике сложились такие тандемы, как:

- MAN-STL;
- Вяртсиля-Autonica, Norkontrol
- ОКБМ им. Африкантова – НПО Аврора и т.п.

На современном автоматизированном судне программно-аппаратный комплекс технического диагностирования (ПАК ТД) (рис. 1 в) стал неотъемлемой частью информационно-измерительной системы, создав не только благоприятные условия для работы механика, но и значимо снизив вероятность его ошибки при принятии решений по управляющему воздействию, повысив тем самым безопасность и надежность сложных энерго-механических систем. Однако ПАК ТД потребовал от механика новых знаний, выходящих за рамки традиционного анализа термодинамических процессов, превратив его в оператора сложной технической системы.

Почему не уменьшается число аварий

Во-первых, вопросы разработки алгоритмического обеспечения наименее изучены, а для ЦКБ-проектантов судов и поставщиков оборудования они до сих пор являются проблематичными из-за отсутствия специалистов, владеющих междисциплинарными технологиями. Отсюда их несовершенство.

Во-вторых, алгоритмы, реализуемые ПАК ТД, построены на анализе теплотехнических параметров (параметров рабочего процесса), характер и область изменения которых подчиняется единичной импульсной функции [2]

$$D_t(t < T) = 1 \text{ и } D_t(t > T) = 0,$$

т.е. при $t > T$ ресурсная характеристика (рис. 3, параметр S) попадает в доверительный интервал, определяющий дисперсию физической долговечности оборудования, а это значит, что реализовать процедуру VII (рис. 2) на основе измерения теплотехнических параметров не представляется возможным.

Решение задач безразборного определения технического состояния оборудования СЭУ и общесудовых систем (ОСС) потребовало применения приборов, аппаратуры и систем на новых физических принципах, позволяющих реализовать существенно более сложные алгоритмы. Приоритет в становлении этого направления принадлежит ЦНИИ Морского флота, первые результаты работ которого показали, что спектр физических задач диагностики, перекрываемой мобильной диагностической аппаратурой, превзошел ожидаемые результаты. Сегодня это направление активно развивается, чему способствует и то обстоятельство, что создаваемые приборы и аппаратура позволяют решать задачи диагностики технических средств плавающих и находящихся в постройке судов, для которых не предусматривалось проектное диагностическое обеспечение.

К настоящему времени имеется представительный ряд мобильных приборов зарубежного и отечественного производства, использующих физические методы диагностирования и позволяющих прямо или косвенно определить уровень износа и повреждения энергомеханического оборудования. Еще в 1986 г. почившее в бозе Балтийское морское пароходство выпустило отраслевой стандарт, декларирующий перевод флота на эксплуатацию по фактическому техническому состоянию на основе активного внедрения методов и средств технической диагностики. На базе

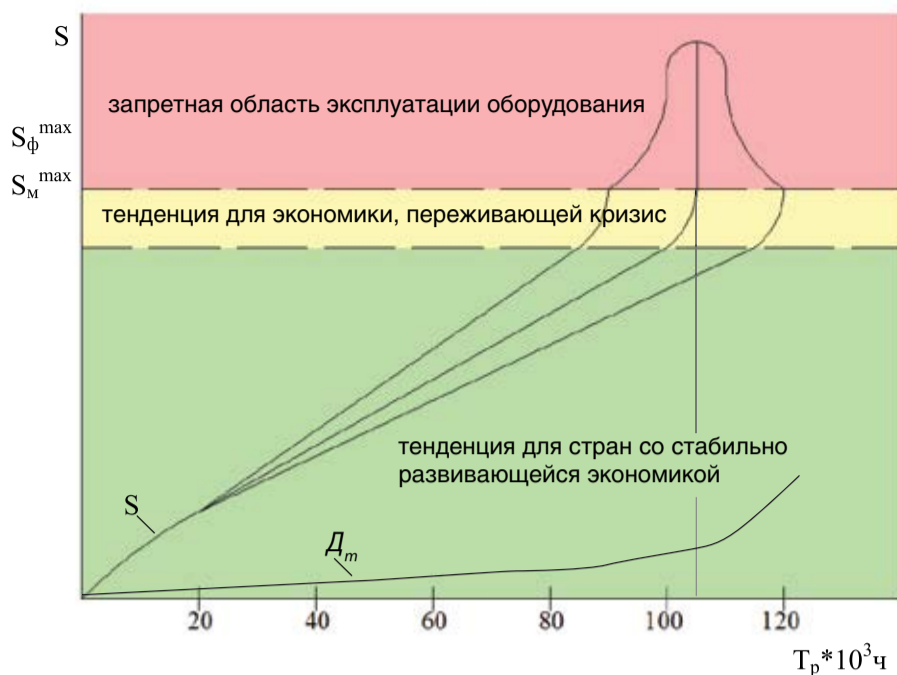


Рис. 3. Обобщенная характеристика изменения технического состояния энергетического оборудования. S - параметр технического состояния оборудования; S_{ϕ}^{max} - предельное значение ресурса по параметру физического износа; S_M^{max} - предельное значение ресурса по параметру морального износа; T_p - ресурс оборудования; D_m - теплотехнический параметр.

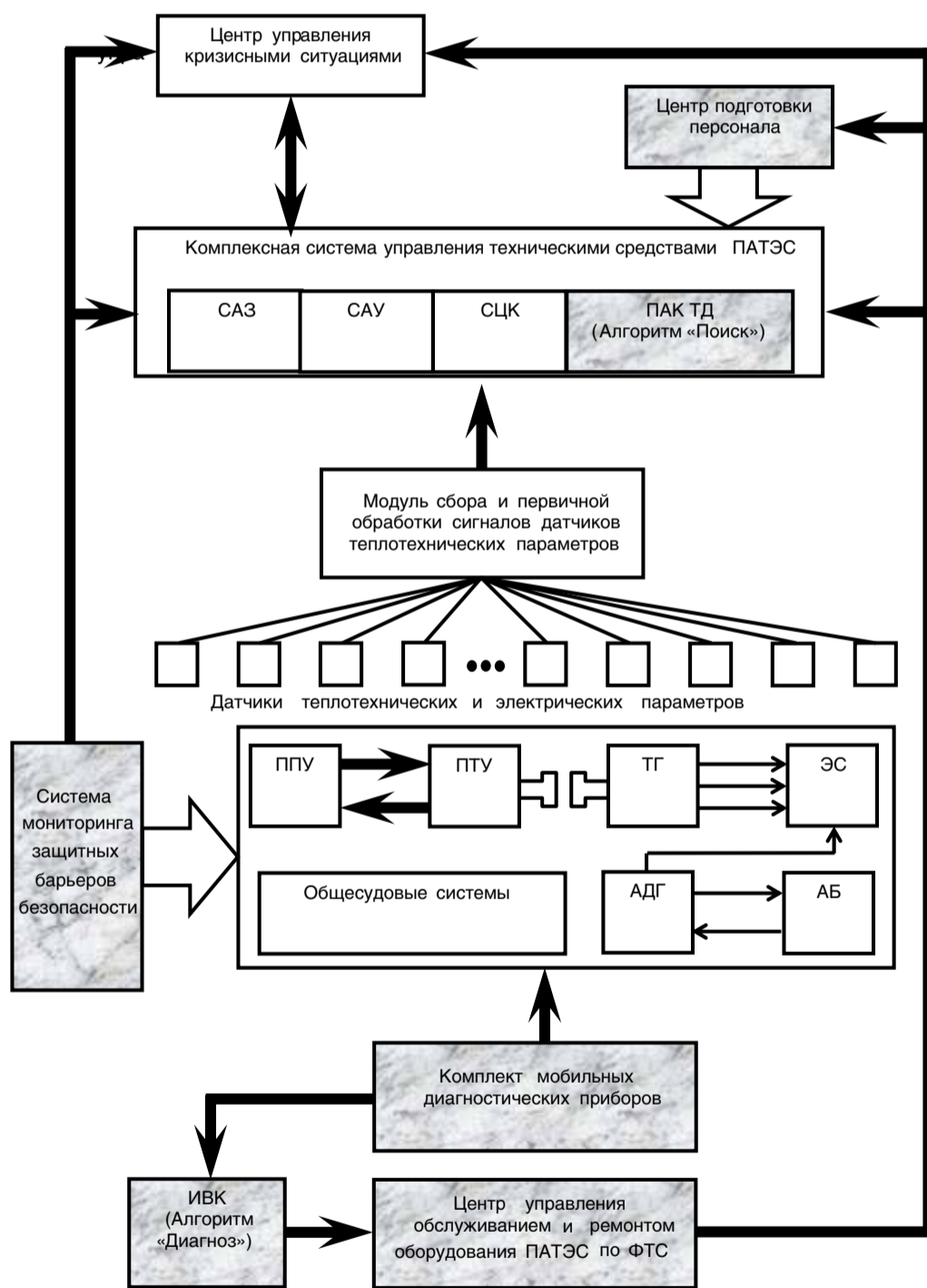


Рис. 4 Структурная схема диагностического обеспечения ПАТЭС

ЦНИИ МФ были организованы регулярные курсы подготовки судовых механиков для грамотного использования диагностических средств.

На фоне близкой исчерпаемости земных кладовых в промышленный оборот всё активнее вовлекается Арктический регион, хозяйствующие субъекты которого должны быть обеспечены экологически чистой энергией. Строительство ПАТЭС и размещение их вдоль северного побережья РФ признается оптимальным вариантом энергоснабжения северных территорий. Высокий уровень автоматизации процессов управления, контроля и диагностики потребует специалистов, владеющих междисциплинарными технологиями.

В работе [3] представлена авторская концепция (технология) диагностического обеспечения

плавающей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС). На рис. 4 приведена структурная схема диагностического обеспечения ПАТЭС.

Подготовка современных судовых инженер-механиков

В свете изложенного, объяснение продолжающихся аварий и катастроф «человеческим фактором», мягко говоря, некорректно. Там, где автоматизация управления и централизация контроля (диагностики) сложных энергомеханических систем доведена до логического конца – представления информации оператору в словесно-рекомендательной форме, риск «человеческого фактора» минимален. Но это не значит, что планка подготовки инженера-механика должна

оставаться на прежнем уровне. Утрата машинной командой органолептической составляющей определения технического состояния оборудования компенсируется в автоматизированных системах формализованными алгоритмами и комплексом мобильных диагностических приборов и аппаратуры. Другими словами, современные информационные технологии требуют от старшего механика междисциплинарных знаний нового уровня. Продвинутые судовые специалисты получают их путем самообразования или на курсах переподготовки.

Отвечают ли программы и методики подготовки инженеров-механиков на факультете судовой энергетики ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова современному уровню развития морского судна и требованиям Международных морских организаций в области обеспечения надежного и безопасного мореплавания? К сожалению, приходится констатировать, что действующие программы и методики специальных дисциплин перегружены теорией рабочего процесса тепловых машин, а программы эксплуатационной компоненты СЭУ не отвечают современным требованиям междисциплинарной квалификации судовых инженер-механиков. В первую очередь, это относится к танкерному флоту и особенно газовозам, которые являются наиболее сложными плавучими сооружениями, а перевозимый груз несет огромную угрозу окружающей среде и безопасности мореплавания [4].

Системы автоматического управления, программно-аппаратные комплексы централизованного контроля и технической диагностики давно стали основным элементом пропульсивного комплекса современного судна, а в программах подготовки специалистов факультета судовой энергетики они скромно представлены только на одной кафедре.

Объединение в ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова судомеханического и электромеханического факультетов в один факультет судовой энергетики, решение не только правильное, но и обязывающее провести принципиальную корректировку программ и методик обучения будущих морских инженеров, адекватно современному судостроению и требованиям международных морских организаций.

Достаточно оснований считать радикальным решением проблемы совершенствования подготовки судовых механиков образование в составе факультета судовой энергетики системообразующей (выпускающей) кафедры «Автоматика и измерения в пропульсивном комплексе морского судна».

Заключение

1. За последние десятилетия на мировом флоте произошли коренные изменения, касающиеся управления безопасной эксплуатацией судов. Среди основных направлений совершенствования системы технической эксплуатации необходимо выделить внедрение информационных технологий, переход на техническое обслуживание и ремонт судового оборудования по фактическому техническому состоянию. Появление на судах компьютерной техники поставило задачи изменения организационных форм технической эксплуатации, когда членам экипажа предъявляются требования, выходящие за рамки минимальных требований, принятых конвенцией. Это, в свою очередь, требует от судового механика и технических специалистов судоходных компаний осознанной необходимости в повышении своей квалификации, а от профессорско-преподавательского состава морских учебных заведений постоянного совершенствования учебных планов и программ специальных дисциплин.

2. Радикальным решением проблемы совершенствования подготовки судовых механиков может стать образование в составе факультета судовой энергетики ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова выпускающей кафедры «Автоматика и измерения в пропульсивном комплексе морского судна».

Библиография. 1. Ж. «Морской бизнес Северо-Запада», № 3 (32), 2013 г. 2. Ю.Н. Мясников, А.А. Иванченко, А.М. Никитин. «Информационные технологии в пропульсивном комплексе морского судна». Монография. СПб.: ГУМ и РФ им. адм. С.О. Макарова, 2013 г. 3. Ю.Н. Мясников, В.Г. Хорошев «Концепция диагностического обеспечения ПАТЭС» Ж. «Атомная стратегия XXI» № 87, 2014 г., сайт Proatom.ru 10.02.2014. 4. Костылев И.И., Петухов В.А. «Судовые системы». Учебник. СПб.: ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2011 г. 5. Костылев И.И., Петухов В.А., «Котельные установки с органическим теплоносителем». Монография. СПб.: ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2013 г. 6. Ж. «Турбины и дизели», № 4, 2013 г. 7. Control Engineering, № 4 (46), 2013 г.

Индийская космонавтика: между прошлым и будущим

А. Б. Железняков,
советник президента РКК
«Энергия»,

В. В. Кораблев,
д. ф. м. н., проф. СПбГПУ,
эксперт Института
стратегического сотрудни-
чества между КНР
и РФ при ун-те Цинхуа

Космической державой Индия стала в 1980 г. — седьмой страной в мире, запустившей собственными силами искусственный спутник Земли. До Индии собственными средствами запуска спутников обзавелись СССР в 1957 г., США в 1958 г., Франция в 1965 г., Япония и Китай в 1970 г., Великобритания в 1971 г.

За прошедшие тридцать с лишним лет индийская космонавтика добилась значительных успехов, регулярно отправляя в космос собственные космические аппараты, создавая, совершенствуя и развивая национальные средства зондирования Земли из космоса, предупреждения стихийных бедствий, связи и прочее.

По прогнозам специалистов, недалек тот день, когда Индия прочно освоит околоземную орбиту, отправит своих космонавтов в космос, освоит межпланетные трассы. Сколь обоснованы современные амбиции индийской космонавтики, покажет будущее. И пока оно не наступило, вспомним, как начинался путь Индии в космос, какие препятствия пришлось преодолеть индийцам, чтобы гордиться своими достижениями сегодня и с оптимизмом смотреть в будущее.

Из Китая в Европу через Индию

Ракеты появились в Индии несколько сотен лет назад, «придя» туда из Китая. Первые сведения о применении ракет датируются 1792 г., когда отряды под командованием султана Типпу выпустили по британским войскам в сражении при Саренгапатаме множество ракет. Индийские боевые ракеты представляли собой железные трубы, привязанные к бамбуковым шестам-направляющим. Дальность их полета (стрельбы) составляла порядка километра.

Именно через Индию ракеты «проникли» в Европу. Свидетелем их применения в битве при Саренгапатаме оказался британский офицер Уильям Конгрив-старший (William Congreve, Sr.). Вернувшись домой, он рассказал об увиденном своему сыну Уильяму Конгриву-младшему (William Congreve, Jr.). Рассказ настолько поразил молодого человека, что спустя несколько лет он «изобрел» знаменитые «ракеты Конгрива».

Внешне они мало, чем отличались от тех, которые применялись войсками султана Типпу.

Но были технологичней за счет использования современных (на тот момент, естественно) материалов. Почти в три раза увеличилась и дальность их стрельбы.

С 1806 г. «ракеты Конгрива» достаточно активно применялись британской армией в различных войнах, в том числе и в самой Индии при подавлении многочисленных восстаний местного населения. Стояли они на вооружении и многих европейских стран — России, Пруссии, Нидерландов, Швеции, Сардинии, Саксонии и других.

Рождение индийской космонавтики

Космическими исследованиями в Индии занялись в 1947 г., сразу же после обретения страной независимости. Руководство этими работами было поручено созданному при индийском правительстве Департаменту космических исследований (Department of Space).

Основные положения первой космической программы Индии были сформулированы известным индийским физиком Викрамом Сарабхаи (Vikram Sarabhai), которого нередко называют «Циолковским Индии».

В те годы эта программа предполагала только разработку геофизических ракет, предназначенных для изучения верхних слоев земной атмосферы и космического излучения, а также исследование космического пространства с помощью наземных средств. О спутниках и межпланетных станциях не говорилось вовсе. Считалось, что это дело столь отдаленного будущего, о котором могут рассуждать только писатели-фантасты.

Однако, в 1958 г., вскоре после запуска в Советском Союзе первого в мире искусственного спутника Земли, программа претерпела значительные изменения. По инициативе Сарабхаи в неё были включены пункты, предусматривающие разработку космических носителей и спутников, а также создание в Индии ракетно-космической промышленности.

Упор был сделан на решение практических задач социально-экономического развития страны: ликвидацию неграмотности через спутниковые образовательные программы, развитие связи, создание спутниковой службы прогноза погоды, формирование кадастра водных ресурсов и т. п.

Любопытно, но Индия является единственной космической державой, где космические исследования изначально имели мирную направленность. Во всех остальных странах всё начиналось с разработки боевых ракет, которые постепенно трансформировались в ракеты гражданского применения. В Индии же эти работы были разделены не только между разными ведомствами, но и между разными исполнителями, и шли параллельно. «Пересечение интересов» военных и гражданских специалистов произошло гораздо позднее. Но это было уже следствием тех до-

стижений, которых добились ученые и инженеры в освоении космоса.

Новым шагом в развитии космической программы Индии стало создание государственного космического агентства. До 1969 г. оно носило официальное название Индийский национальный комитет космических исследований (Indian National Committee for Space Research), а затем было переименовано в Индийскую организацию космических исследований (Indian Space Research Organization).



Ракеш Шарма — первый индийский космонавт и 138-й человек в мире, совершивший полёт в космос

Результатом создания специализированной правительственной структуры, задачей которой являлась организация космических исследований, стало существенное увеличение финансирования проводимых работ, а также возможность привлечения к реализации национальных проектов ученых и специалистов из других стран. В первую очередь, из США и Советского Союза, являвшихся на тот момент непрекращаемыми лидерами в вопросах освоения космоса. Таким образом Индия была намерена ликвидировать громадное техническое и технологическое отставание, которое она получило в наследство от Британской империи.

В начале 1960-х гг. на западном побережье страны началось сооружение ракетного полигона Тумба. Именно там 21 ноября 1963 г. состоялся первый ракетный старт в истории современной Индии — была запущена американская геофизическая ракета «Найк-Апачи» (Nike-Apache) с индийским оборудованием в головной части.

Как вспоминал один из ветеранов американского космического ведомства, присутствовавший на старте, они долго «ждали прибытия полезного груза и вдруг увидели парня, который ехал по проселочной дороге на велосипеде. Когда он приблизился, мы поняли, что груз находится на багажнике... Скрывая своё удивление, мы все-таки установили оборудование на ракету и отправили её в полет».

В дальнейшие годы индийские специалисты приобретали опыт создания и обращения с ракетной техникой, предоставляя возможность зарубежным странам производить пуски геофизических ракет со своего полигона. В период до 1974 г. из Тумбы было запущено более 350 ракет американского, советского, французского и английского производства. А спустя

несколько лет оттуда начали стартовать ракеты и индийского производства.

Первая индийская твердотопливная ракета «Рохини RH-75» диаметром 75 мм была изготовлена на базе шашки кордитного пороха звездобразного сечения. Её первый пуск был произведен из Тумбы 20 ноября 1967 г. на высоту 9 км с полезной нагрузкой в 1 кг. Уже в следующем году ракета достигла проектной высоты полета — 75 км.

За ней последовали ракеты RH-100, RH-125, RH-300, RH-560. Индекс в обозначении ракеты как раз и говорил о максимальной высоте подъема её головной части.

В августе 1972 г. были сформулированы основные положения новой космической программы. Её лейтмотивом являлась следующая мысль: «В космических областях для нас важно быть в курсе последних достижений и развиваться в ногу со временем, так как мы имеем возможность быть среди передовых стран мира в этой области. У нас есть людские ресурсы и сеть предприятий. Мы все еще должны полагаться на импорт готовых изделий, но нет причин, почему мы не должны нацеливаться на полную самостоятельность в космической технике. Сотрудничество с зарубежными странами должно всячески поощряться»...

Первые шаги в космос

Реализация новой космической программы началась немедленно. Свой первый шаг в космос Индия сделала 19 апреля 1975 г., когда в Советском Союзе был запущен первый индийский спутник «Ариабхата-1» (Ariabhata-1).

Спутник массой 358 кг был предназначен для исследования ионосферы, регистрации нейтронного и гамма-излучения Солнца, рентгеновского излучения галактического происхождения и излучения ночного неба. Советские специалисты оказали помощь в создании записывающего устройства, некоторых электронных компонентов, солнечных и химических батарей. Приём информации с борта космического аппарата осуществлялся станциями: на острове Шрихарикота (Индия), близ Москвы (СССР), в Тулузе (Франция) и в Куру (Французская Гвиана).

К разработке собственной ракеты-носителя легкого класса индийцы приступили в 1973 г. Возглавил работы Абдул Калам (Abdul Kalam), который, обучаясь в США, получил доступ к техническим отчетам по проекту американского носителя «Скаут» (Scout). Вместе с ним работали и другие известные специалисты: В. Говарикет (V. R. Gowariket), М. Куруп (M. R. Kurup) и А. Мутхунагам (A. E. Muthunayagam). В 2002–2005 гг. Абдул Калам являлся президентом Индии.

Ракета-носитель «Скаут» фактически стал прототипом первого индийского космического носителя SLV-3 (Satellite Launch Vehicle). Четырехступенчатая твердотопливная ракета SLV-3 стартовой массой около 17 тонн должна была вывести по-

лезную нагрузку массой 40 кг на круговую орбиту высотой около 400 км. На создание носителя было потрачено 204,9 млн. рупий (около 5 млн. долларов по тогдашнему курсу). Более 85% компонентов ракеты было изготовлено в Индии.

Положительную роль в развитии проекта сыграло закрытие в начале 1970-х гг. ракетного полигона Вумера в Австралии. Индусы по цене металлолома купили у европейской организации ELDO стелы и пусковые установки, которые стали основой стартовых комплексов космодрома на острове Шрихарикота.

Первый суборбитальный полет прототипа SLV-3 состоялся в 1976 г., а 10 августа 1979 г. состоялась первая попытка запуска ракеты в космос. К сожалению, она была неудачной.

Приблизительно за восемь минут до назначенного времени старта автоматика остановила обратный отсчет — упало давление в баке окислителя реактивной системы управления, которая обеспечивала ориентацию ракеты после отделения первой ступени. Специалисты посоветовали Каламу возобновить отсчет, так как в системе управления имелся двукратный запас по рабочему телу. Старт состоялся. Первая ступень отработала нормально. Однако через несколько секунд после начала работы двигателей второй ступени ракета потеряла ориентацию и была уничтожена по команде с земли. Расследование причин аварии длилось шесть месяцев. Было установлено, что засорился управляющий клапан, который и погубил ракету.

Вторую попытку запустить SLV-3 индийцы предприняли 18 июля 1980 г. На этот раз предстартовый отсчет прошел без проблем и в расчетное время ракета взмыла в небо. Спустя 10 минут Абдул Калам объявил по громкоговорящей связи: «Говорит руководитель полета. SLV-3 развил требуемую скорость и достиг высоты, чтобы доставить спутник «Рохини» (Rohini) в космос. Наши наземные станции получают подтверждение, что спутник вышел на орбиту, в пределах часа».

Спутник «Рохини» представлял собой небольшой телеметрический контейнер массой 35 кг в форме восьмигранной призмы, переходящей в пирамиду. Согласно полетному заданию спутник предназначался для контроля бортовых систем носителя, орбитальных траекторных измерений и оценки эффективности солнечных батарей индийского производства. Этим запуском Индия доказала способность проектировать, строить и запускать собственные спутники на собственных ракетах.

И еще один нюанс. В отличие от своей бывшей метрополии, Индия не остановилась на одном «престижном» запуске, как это сделали англичане в 1971 г., запустив ракету-носитель «Блэк-Арроу» (Black Arrow) со спутником «Просперо» (Prospero). Индийцы пошли дальше. 30 мая 1981 г. была запущена третья ракета SLV-3, доставившая на орбиту спутник «Рохини-2». Правда, этот запуск был не совсем «чистым» — спутник был выведен на нерасчетную орбиту. Но у какой космической державы не было подобного рода эксцессов. 17 апреля 1983 г. был запущен спутник «Рохини-3», который передавал прекрасные виды Земли из космоса.

Новые рубежи

Окрыленные первыми успехами индийские специалисты продолжали развивать ракетно-космические технологии. В ряде случаев делали это самостоятельно, в других — использовали потенциал Советского Союза и США, с которыми сотрудничали весьма активно.

Так, в апреле 1984 г. на советском космическом корабле «Союз Т-11» совершил полет в космос первый индийский космонавт, ставший 138-м космонавтом в мире. «Индийским Гагариным» стал военный летчик Ракеш Шарма (Rakesh Sharma).

Полет продолжался почти восемь суток. В качестве космонавта-исследователя Шарма проводил многозональную съемку районов Северной Индии, изучая возможность строительства гидроэлектростанции в Гималаях. Во время полета состоялся сеанс связи с премьер-министром Индии Индирай Ганди (Indira Gandhi). На вопрос Ганди о том, как выглядит Индия из космоса, Шарма ответил строкой из патристического стихотворения: «Лучше всех в мире».

В 1980-е гг. на базе ракеты-носителя SLV-3 был создан новый носитель ASLV (Advanced Space

Launch Vehicle). После двух неудачных запусков ракеты в 1987 и 1988 гг., 20 мая 1992 г. носитель успешно вывел на околоземную орбиту «увеличенный» спутник серии «Рохини» — SROSSC (Stretched Rohini Satellite Series) массой 150 кг.

За ASLV последовали четырехступенчатая ракета-носитель PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle) и самая мощная на сегодня в Индии трехступенчатая ракета-носитель GSLV (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle). Первая из них позволяет выводить на околоземную орбиту спутники массой до нескольких сот килограммов, а вторая — размещать их на геостационарной орбите.

Кстати, на ракете GSLV последняя, криогенная ступень была создана с помощью российских специалистов. На первых экземплярах ракеты вообще была установлена ступень КР-12, изготовленная в России. Предполагалось, что её производство будет развернуто в Индии. Однако, возражения США, основанные на Соглашении о контроле над распространением ракет и ракетных технологий, к которому Россия присоединилась в 1995 г., воспрепятствовало этому. Пришлось индийцам осваивать производство криогенных ступеней своими силами. С определенными трудностями, но они справились с этим.

В 1990–2000-е гг. в Индии были развернуты работы по многим направлениям космической техники. Кроме создания мощных и надежных носителей, которые позволили индийцам выйти на коммерческий рынок пусковых услуг, активно велись работы по созданию телекоммуникационных систем, по развертыванию спутниковых группировок систем дистанционного зондирования Земли, в первую очередь, для нужд сельского хозяйства, по запуску метеорологических спутников, по разработке национальной навигационной системы и т.д. Это первоочередные вопросы, которые приходится решать индийской космонавтике.

Если говорить о пусковой деятельности, то в этом вопросе Индия значительно отстает и от России, и от Китая, и от США. Ежегодно

и приступил к изучению естественного спутника нашей планеты. В число основных целей запуска «Чандраян-1» входили поиск полезных ископаемых и запасов льда в полярных регионах Луны, а также составление трёхмерной карты поверхности.

14 ноября от станции отделился ударный зонд, который после 25 минут автономного полета достиг лунной поверхности. Выбросы лунной породы на месте падения модуля были проанализированы орбитальным аппаратом. Данные, полученные при жесткой посадке ударного зонда, предполагается использовать для мягкой посадки будущего индийского лунохода, доставка которого на Луну запланирована в ходе полета зонда «Чандраян-2».

«Чандраян-1» проработал на селеноцентрической орбите почти год. Но в августе 2009 г. связь с ним была потеряна. Его дальнейшая судьба неизвестна. Не исключено, что он уже упал на поверхность Луны. Но, возможно, он еще продолжает кружить вокруг ночного светила. К счастью, интенсивность использования окололунных трасс еще не столь велика, чтобы он создал угрозу межпланетным перелетам.

Проект «Чандраян» стал самым дешевым лунным проектом, который был реализован в мире. На аналогичные проекты в других странах было затрачено значительно больше средств.

Индийских планов громадье

В настоящее время на космических просторах Индия делит 4–6 место вместе с Европой и Японией. В каких-то вопросах индийцы опережают своих конкурентов, в чём-то отстают, что говорит о достаточно высоком уровне развития индийской ракетно-космической отрасли, несмотря на ограниченность ресурсов, которые государство в состоянии выделять на космическую программу.



Ученые и инженеры работают в «Space Research Organisation's satellite center» в Бангалоре, Индия

с космодрома на острове Шрихарикота производится два-три пуска. Пока это полностью удовлетворяет запросы индийской ракетно-космической отрасли.

Успехи, которых достигли индийские ракетчики, не остались без внимания индийских военных. Если вопросы разработки боевых ракет они решали самостоятельно, то при запуске спутников тесно сотрудничают с Индийской организацией космических исследований. Информация, получаемая от гражданских спутников, также активно используется индийскими военными для своих нужд.

Из достижений, которых добились индийские специалисты в последние годы, надо отметить запуск первого национального межпланетного аппарата — лунного зонда «Чандраян-1».

В космос станция была выведена 22 октября 2008 г. с помощью модернизированной версии носителя PSLV. 8 ноября космический аппарат был выведен на селеноцентрическую орбиту

Индия по-прежнему является относительно бедной страной с огромным населением, которое, к тому же, быстро увеличивается. По прогнозам специалистов, к середине XXI в. по числу жителей Индия обгонит Китай.

Подобные «перспективы» заставляют, с одной стороны, сбалансировано расходовать имеющиеся ресурсы, а с другой стороны, активно развивать современные наукоемкие технологии, которые позволят стране занять соответствующее «место под Солнцем».

Год назад был принят 12-й пятилетний план развития экономики Индии на 2012–2017 гг., в котором значительное место уделено работам, проводимым Индийской организацией космических исследований. На космические программы предполагается выделить из бюджета 397,5 млрд. рупий (около 8 млрд. долларов).

Планируется, что за пятилетку индийскими специалистами будет осуществлено 35 пусков космических носителей, в среднем семь пусков

в год. Это означает увеличение пусковой активности более чем в два раза. В ходе этих запусков на околоземную орбиту должны быть выведены 58 индийских спутников и два-три десятка зарубежных космических аппаратов. Наибольшее внимание будет уделено запуску телекоммуникационных спутников. За пять лет на геостационарную орбиту должны быть выведены 14 аппаратов (почти четверть от общего количества запущенных спутников), которые позволят охватить телекоммуникационными услугами современного уровня практически всю территорию Индии, а также выйти на коммерческий рынок, предоставляя аналогичные услуги другим странам Азии, Африки и Тихоокеанского бассейна.

Запланирован запуск нескольких океанографических спутников, картографических аппаратов и спутников предупреждения стихийных бедствий, а также научно-исследовательских аппаратов.

Реализовав эти планы, Индия существенно увеличит и без того собственные немалые орбитальные группировки спутников дистанционного зондирования Земли и спутников связи, которые в данный момент уже являются крупнейшими группировками в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Так, индийские спутники связи обеспечивают устойчивой связью почти 90% населения этого региона.

Продолжатся межпланетные исследования. Кроме запуска лунного зонда «Чандраян-2» с луноходом, предполагается отправить небольшой зонд к Марсу. Запуск этого космического аппарата состоялся 28 апреля 2014 г. Надо пожелать индийским коллегам освоить и эту, новую для них, межпланетную трассу.

На изучение других планет индийцы пока не заматываются, но думают об этом как об относительно недалекой перспективе. Если позволит экономическая ситуация, то лет через десять Индия приступит к изучению внешних планет Солнечной системы.

Ну и, конечно, запуск пилотируемого корабля. Самостоятельно запустить космонавта индийцы

мечтают давно. Когда были начаты работы в этом направлении, сроком первой экспедиции на орбиту значился 2012 год. Однако вскоре в Индии оценили масштаб трудностей, с которыми им придется столкнуться, и объем средств, который необходимо на это истратить. Поэтому сейчас речь идет о 2020 г., как о наиболее вероятном сроке для осуществления первого испытательного полета.

Удастся ли индийцам сделать это, или первая пилотируемая миссия будет отложена на еще более поздний срок, не так уж и важно. Космонавтика Индии занимает в настоящее время довольно устойчивые позиции на мировом рынке, и продолжающееся развитие ракетно-космической отрасли страны лишь укрепит их.

Литература: 1. Афанасьев И., Лавренов А. Большой космический клуб. — М.: РТСОфт, 2006. 2. Космические исследования, выполненные за рубежом в 1975 г. / Ежегодник БСЭ. 1976 год. — М.: Советская энциклопедия, 1976. 3. Стромский И.В. Космические порты мира. — М.: Машиностроение, 1996.

Устранить ущерб от потепления климата — просто!

В медийном пространстве считается, что потепление климата обязано увеличению концентрации двуокиси углерода в воздухе. НАН США и РАН (см. Приложение 4) считают, что эта точка зрения научно не обоснована, но и другую не предлагают.

Известно, что при потеплении климата возникают пожары, тают ледники и вечная мерзлота, прогреваются воды морей и океанов. При этом выделяется много углекислоты в атмосферу.

Если бы повышенная концентрация углекислоты в атмосфере вызывала потепление, то увеличение концентрации двуокиси углерода в атмосфере за счёт перечисленных выше процессов продолжалось бы бесконечно долго, пока не растаяли бы все ледники и вся вода из океанов не превратилась бы в пар.

За миллионы лет истории Земли, были интервалы времени, когда концентрация двуокиси углерода в 100 раз превышала существующую, при этом происходили оледенения, но через некоторое время концентрация двуокиси углерода возвращалась к норме.

Значит, двуокись углерода в атмосфере не приводит к потеплению климата?

Потепление климата обеспечивают работающие атомные электростанции, а двуокись углерода в атмосфере спасает климат от перегрева.

От чего зависит климат на Земле?

Чтобы грамотно судить о причинах потепления, нужно обладать некоторыми сведениями. Сведения могут быть почерпнуты из Интернета или из других более достоверных источников информации:

- вода насыщается газами при остывании;
- лёд тоже содержит газы, которые попадают в него из воздуха;
- океанская вода выделяет газ в атмосферу при нагреве воды;
- эмиссия газов в атмосферу обеспечивается также при таянии полярных шапок и вечной мерзлоты;
- кислород, азот, двуокись углерода содержатся в воздухе в концентрации, соответственно: 21%, 78% и 0.04%. Однако, кислород, азот, двуокись углерода содер-



Ю.Е.Виноградов,
радиоинженер,
vetto@nm.ru

жаты в воде в почти равной концентрации;

- количество кислорода, азота, двуокиси углерода в воздухе увеличивается эмиссией газов из океанских вод при их нагреве и эмиссией из ледников при их таянии, но концентрация двуокиси углерода увеличивается в 525 раз быстрее, чем концентрация кислорода, по отношению к азоту.

*** Представим город, в котором живут 10 000 людей, один осёл 500 собак и 500 котов. Наступило лето, стало тепло и в город приехали бродячие артисты — Бременские музыканты. В их труппе один человек, один осёл одна собака и один кот.

В городе почти не возросло количество человеческих особей с прибытием Бременских музыкантов. Людей добавилось всего на одного человека к десяти тысячам, но к одному ослу «прописанному» в городе добавился один осёл из бродячей труппы и концентрация ослов возросла на 100%, тогда как концентрация собак и кошек увеличилась всего на 0.2%. При численно одинаковом поступлении в город людей и собак, ослов и кошек (артистов — по одному каждой особи) — концентрация собак и кошек возросла на одну пятисотую (0.2%), а концентрация ослов увеличилась в городе вдвое, т.е. на 100%, или в 500 раз больше, чем увеличилась концентрация собак и котов.

Именно потому, что из воды при её прогреве составляющие воздуха выделяются в равных количествах, но двуокиси углерода в атмосфере много меньше, чем азота и кислорода, исследователи замечают существенное повышение концентрации двуокиси углерода в атмосфере с потеплением климата и прогревом океанских вод.

Но плохо то, что повышение концентра-

ции двуокиси углерода в воздухе принимается за причину потепления. Причина перепутана со следствием.

А что же прогревает океаны и вечную мерзлоту? Атмосфера нагревается солнцем, а также от всего, что теплее воздуха — человеческое тело, тела животных, сгоревшее топливо, в том числе и ядерное.

Начнем анализ влияния на температуру с влияния Солнечной радиации. Солнечная тепловая радиация частично поглощается облаками, Землёй и при этом прогревает атмосферу. Величина потока теплоты солнечного излучения составляет 1366.2 W/m^2 (1366.2 ватт через метр квадратный поверхности, перпендикулярной солнечным лучам). Теплота от Солнца переизлучается взаимно поверхностью Земли и облаками, частично теплота излучается в космос поверхностью Земли и облаками, но в атмосфере (ниже 20 километров над поверхностью Земли) остаётся поток теплоты от Солнца плотностью от 40 до 50 W/m^2 .

Это и понятно, что результирующий поток энергии к Земле и от Земли — в пользу потока от солнца. Известно, что от костра и от камина мы получаем теплоту тепловым излучением. Мы, греясь у костра или камина, переизлучаем полученную теплоту от костра в окружающее пространство, но сами разогреваемся!?

Воздух в атмосфере Земли прогревается результирующим тепловым потоком от Солнца с плотностью потока от 40 до 50 W/m^2 и этот поток теплоты, каждый год, в состоянии нагреть весь воздух на Земле на 126–150 градусов. Однако, атмосфера Земли каждый год прогревается всего на 0.01 градус шкалы Цельсия.

Атмосфера не прогревается ежегодно на 126 градусов потому, что есть природный механизм вывода теплоты в космос из атмосферы, с высоты ниже 20 километров. Казалось бы, чему удивляться? Механизм известен при котором теплота поднимается с восходящим потоком воздуха вверх, так почему бы ей не уходить в Космос?

Есть проблема, смотри график рисунка 1. Холодный слой воздуха (температура минус 60 градусов Цельсия) находится в атмосфере, на высоте от 10 до 20 километров. Это проблема, ибо выше холодного слоя находятся тёплые слои воздуха (температура плюс 50 градусов Цельсия в атмосфере на высоте 140 километров).

Широко распространенная термодинамическая (старая) формулировка второго начала

термодинамики запрещает перемещение теплоты от холодного слоя воздуха к горячему слою воздуха.

Учёные не смогут понять и не смогут правильно объяснить механизм передачи теплоты из атмосферы в космос, если не знакомы с современной вероятностной формулировкой второго начала термодинамики [1], в рамках которой существование процессов с убыванием энтропии возможно.

*** Учебник для ВУЗов, М.П. Вуколович, И.И. Новиков, «Техническая термодинамика», Энергия, Москва, 1968 г, страница 97. «Второе начало термодинамики по современным представлениям не является точным законом природы, подобным законам сохранения количества движения или сохранения энергии.

Второе начало термодинамики имеет статистический характер и поэтому выполняется лишь «в среднем».

Статистическая формулировка второго начала термодинамики не только не отрицает, но, напротив, предполагает возможность процессов, в результате которых энтропия уменьшается, тогда как термодинамическая формулировка полностью исключает возможность подобных процессов.»

А надо вам заметить, что термодинамическая формулировка второго начала термодинамики изжита в России окончательно, но не целиком. Вернее, целиком, но не полностью. А вернее даже так: целиком и полностью, но не у академиков РАН.

Учёные в РАН не смогут понять и правильно объяснить поведение климата, если старая формулировка второго начала термодинамики не будет отринута.

Автор статьи сознательно не прибегал к математическим выкладкам, поскольку проблема доказательства невиновности двуокиси углерода в процедуре потепления климата решается на уровне применения логики при создании физической модели процессов потепления климата. А впереди математики всегда должна быть логика и правильная физическая модель, а иначе:

«Математика, подобно жернову, перемальвает то, что под него засыпают. и как засыпав лобу вы не получите пшеничной муки, так исписав целые страницы формулами вы не получите истины из ложных предпосылок». (геолог Гексли, сказал Вильяму Томпсону. Крылов А. Н. Мои воспоминания, Л.: «Судостроение», 1984 г, с. 106.).

1. Потепление климата не может вызываться увеличением концентрации углекислоты в воздухе.

США не ратифицировали Киотское соглашение требующее сократить эмиссию двуокиси углерода в атмосферу. Причина принятия такого решения не известна.

Российская Академия Наук (в ответ на запрос Президента РФ В.В. Путина от 16.03.2004 г. № Пр-432) сообщила, что Киотские соглашения не имеют научного обоснования (приложение 2) [3].

Однако двуокись углерода обвиняется в медийном пространстве (и в Киотских соглашениях) в том, что именно повышение концентрации двуокиси углерода в атмосфере приводит к потеплению климата.

Но, если бы роль углекислоты была такой, как принято за основу в Киотских соглашениях, тогда повышенная температура атмосферы приводила бы к процессам, связанным с эмиссией двуокиси углерода в атмосферу:

- органические остатки в лесах и водоёмах интенсивно гнили бы;
- льды на полюсах Земли таяли бы;
- ледники в горах таяли бы;
- вечная мерзлота таяла бы;
- температура океанской воды повышалась бы.

Перечисленные выше процессы сопровождаются выделением дополнительного количества углекислоты в атмосферу и привели бы к ещё большему потеплению климата.

Потепление бы проходило бесконечно долго, до тех пор, пока не растаял бы весь лёд и пока океаны не превратились бы в пар, ибо потепление климата должно было бы увеличивать концентрацию углекислоты, а повышенная концентрация углекислоты опять вызывала бы потепление климата.

Постулирование потепления климата от повышения концентрации двуокиси углерода в атмосфере приводит к необходимости признать наличие положительной обратной связи в процедуре терморегулирования климата и атмосферы на Земле.

В продолжение абсурда Киотских соглашений:

- похолодание климата бы наступало, если бы снижалась концентрация двуокиси углерода в атмосфере, но...
- похолодание приводило бы поглощению углекислоты из воздуха океаническими водами при их охлаждении и замерзающей водой при замораживании вечной мерзлоты и ледников полярных шапок.
- пониженная концентрация двуокиси углерода бы приводила к дальнейшему похолоданию климата и снижению концентрации углекислоты, и так без остановки, пока вся вода на Земле в воздухе и океанах бы не превратилась бы в лёд. Известно, что в истории Земли были случаи падения крупных метеоритов, были вариации солнечной постоянной, были крупные вулканические извержения. Любое из этих явлений привело бы к отклонению от средней температуры и запуску положительной обратной связи терморегулирования атмосферы с трагическими последствиями для биологической жизни и для климата Земли. Воздействие на температуру атмосферы Земли перечисленных внешних факторов привело бы в прошлом обязательно к изменению средней температуры на Земле до величин, не совместимых с возможностью существования биологической жизни на Земле (если бы действительно повышение концентрации двуокиси углерода в атмосфере являлось причиной климатических изменений).
- Случайный нагрев бы привел к ещё большему нагреву.
- Случайное охлаждение бы привело к ещё большему охлаждению.

Земля, однако, демонстрирует устойчивость температуры вокруг некой величины, комфортной для биологической жизни на Земле на протяжении миллионов лет.

2. Вывод:

Киотские соглашения основаны на ошибочном представлении о роли двуокиси углерода в потеплении климата.

3. Подробное описание технологии стабилизации климата на Земле.

3.1. Можно допустить (сначала), что атмосфера поглотила некую теплоту (от извержения вулкана, или от взрыва крупного метеорита, или от увеличения солнечной активности) и средняя температура атмосферы временно увеличилась, но...

Температура атмосферы вернётся к норме через некоторый промежуток времени в результате процессов:

- нагрев воды в океанах;
- таяние вечной мерзлоты;
- ускоренного гниения упавших деревьев в лесах.

Перечисленные выше процессы приводят к увеличению концентрации углекислого газа в атмосфере, но правильная теория роли двуокиси углерода в атмосфере говорит, что увеличение концентрации двуокиси углерода в воздухе увеличивает эффективность процесса выдворения теплоты из атмосферы в космос.

Дополнительное количество углекислоты в атмосфере станет выдвирать из атмосферы в космос дополнительную теплоту разового воздействия на атмосферу. По мере выдворения дополнительной теплоты в космос климат станет охлаждаться и воды океана станут охлаждаться и забирать излишки углекислоты из воздуха. Устранение излишков углекислоты приводит к потеплению и возврату климата в исходное состояние, если произошло переохлаждение климата при выводе теплоты в космос дополнительной углекислотой.

Эффективность процедуры вытеснения теплоты в космос падает, когда снижается концентрация двуокиси углерода в атмосфере и скорость устранения потепления падает, когда климат приближается к норме.

Выше описана суть механизма восстановления температуры атмосферы при единичном воздействии дополнительной теплотой на атмосферу Земли.

3.2. Следует рассмотреть другой вариант теплового воздействия на атмосферу.

В таком варианте теплота воздействует непрерывно и из года в год увеличивается количество теплоты, передаваемой в атмосферу. Например, работающая атомная электростанция (АЭС) всю теплоту ядерного топлива, рано или поздно передаёт в атмосферу.

Температура атмосферы повышается и увеличивается влажность воздуха. Это приводит к увеличению интенсивности роста агрокультур (в холоде растения не растут, а во влажных тропиках — тропические леса!).

Дополнительные агрокультуры дополнительно поглощают углекислоту из воздуха. Снижение

концентрации углекислоты в воздухе сопровождается снижением эффективности вытеснения теплоты из атмосферы в Космос и климат разогревается. Получается, что дополнительные деревья объединяют усилия с атомными электростанциями, чтобы вызывать потепление климата.

Только электростанции, сжигающие уголь, обеспечивают эмиссию углекислого газа в атмосферу в количестве достаточном, чтобы теплота сгоревшего топлива была полностью выведена в космическое пространство [4].

Если не остановить действие атомных электростанций, то параметры экосистемы на планете Земля будут ежегодно изменяться:

- средняя температура атмосферы будут увеличиваться;
- содержание углекислого газа не будет увеличиваться, поскольку активность растений будет расти с повышением средней температуры атмосферы и её влажности, и растения будут потреблять углекислый газ из воздуха;
- температура воды в океанах будет возрастать;
- интенсивность роста морских обитателей и рыбы будет уменьшаться;
- ущерб от пожаров и наводнений будет увеличиваться ежегодно и достигнет в ближайшие годы одного триллиона долларов в год. Доля ущерба для России составит не менее 30 миллиардов долларов в год (10% Федерального бюджета).

3.3. Выводы:

3.3.1. Повышенная концентрация углекислоты в воздухе содействует выводу теплоты в космос и снижает скорость потепления климата.

3.3.2. Повышенная активность деревьев и полеводства содействует потеплению.

3.2.3. Повышенная температура в атмосфере стимулирует увеличение концентрации углекислого газа и влаги в атмосфере.

3.3.4. В установившемся режиме природный механизм вывода теплоты в космос обеспечивает баланс производства и поглощения углекислоты в природе.

Вулканы, пожары, сжигание каменного угля — повышают содержание углекислоты в атмосфере и понижают температуру атмосферы.

Растения, геологическими процессами (связывающие углекислоту), остывающая и замерзающая вода в ледниках и ледовых покровах Антарктиды, Гренландии и над Северным полюсом — поглощают углекислоту и содействуют потеплению климата.

3.3.5. Атомные электростанции разогревают атмосферу и вызывают потепление климата.

4. Теоретические предпосылки к обоснованию правильной роли CO2 в потеплении климата.

Известны работы, в которых приведены сведения о балансе теплоты в атмосфере [5], [6]. В работах называется значение усреднённого теплового потока от Солнца, 239 Вт/м², но атмосфера излучает в космическое пространство 199 Вт/м²

Разность тепловых потоков от Солнца и от Земли, NQ, в пользу потока от Солнца с интенсивностью, NQ = 40 Вт/м². Этот разностный поток действует на высоте облаков (много ниже 20 километров над поверхностью Земли).

Этим результирующим тепловым потоком от Солнца с интенсивностью, NQ = 40 Вт/м², каждый год, в том числе и от года «сотворения мира», воздух бы мог прогреться на 126 градусов!

Но, атмосфера не прогревается. А за миллионы лет существования Земли могла бы атмосфера Земли стать похожей на атмосферу Венеры (температура выше 450 °C и давление более 9. MP).

Можно обратиться к рисунку 1 и станет видно, что тепловой поток (если пользоваться термодинамической формулировкой второго начала термодинамики) не может преодолеть высоту от 10 до 20 километров на пути в космос, ибо выше него лежит более горячий слой воздуха.

Какой механизм вытесняет теплоту с высоты от 10 до 20 километров в космос? Известно учение К.Э. Циолковского [7]. Учение можно назвать «гравитационной термодинамикой» и оно объясняет отсутствие перегрева атмосферы.

К.Э. Циолковский в 1914 г. расчётным путём обосновал характер поведения температуры в стратосфере от высоты над Землёй (рис. 1.). Также известно, что выводы из теории К.Э. Циолковского блистательно подтвердились более поздними инструментальными измерениями температуры в стратосфере до высот 20 километров и выше (смотри график рисунка 1, «Температуры воздуха в стратосфере от высоты.»).

К великому сожалению, работы К.Э. Циолковского [8], [9] по термодинамике стратосферы известны ограниченному количеству исследователей и никому из академиков РАН. Работы К.Э. Циолковского по гравитационной термодинамике отсутствуют даже в музее, созданном в Политехническом музее в рамках «Комиссии РАН по разработке научного наследия К.Э. Циолковского» (103012 Москва, Staropansky пер., 1/5).

Существующие теории теплопередачи не допускают передачу теплоты от холодного слоя на высоте от 10 до 20 километров (температура минус 55 °C) к горячему слою на высоте 140 километров (температура плюс 50 °C), а потому в рамках существующих ложных теорий, могут быть созданы только вульгарные и неадекватные обоснования причин потепления климата.

В действительности теплота имеет возможность переходить от холодного слоя воздуха к горячему слою воздуха без затрат от внешнего источника механической работы, но для этого должны были сформироваться на Земле условия:

- должно существовать гравитационное поле;
- должны присутствовать в атмосфере парниковые газы!!!

4.1. Описание работы парниковых газов в процедуре вывода теплоты из атмосферы в космос.

Известно, что теплота накапливается в веществе в виде энергии случайных тепловых перемещений молекул, атомов вещества (линейных перемещений молекул, вращения молекул (в газах и жидкостях) и колебаний молекул относительно их среднего положения (в твёрдых веществах)). Энергия случайных тепловых перечисленных смещений атомов и молекул называется внутренней энергией тела.

Увеличение скорости всего предмета не увеличивает его температуру и внутреннюю энергию тела.

В стратосфере Земли и других планет, теплота, без затрат внешней работы передаётся от холодного слоя атмосферы с высоты температурной инверсии, к верхнему — более горячему и уходит в космос, спасая, в частности Землю, от перегрева солнечными лучами и от деятельности человека.

Каков же механизм передачи теплоты от хо-

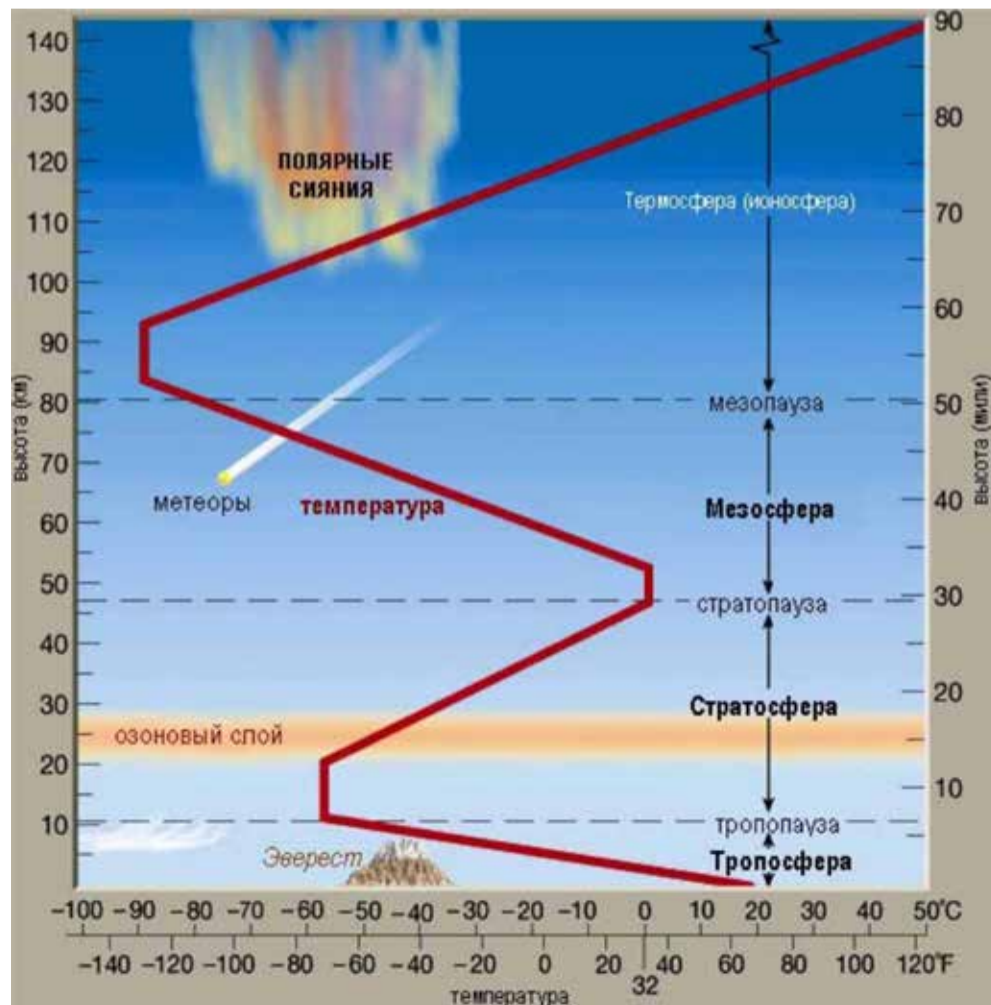
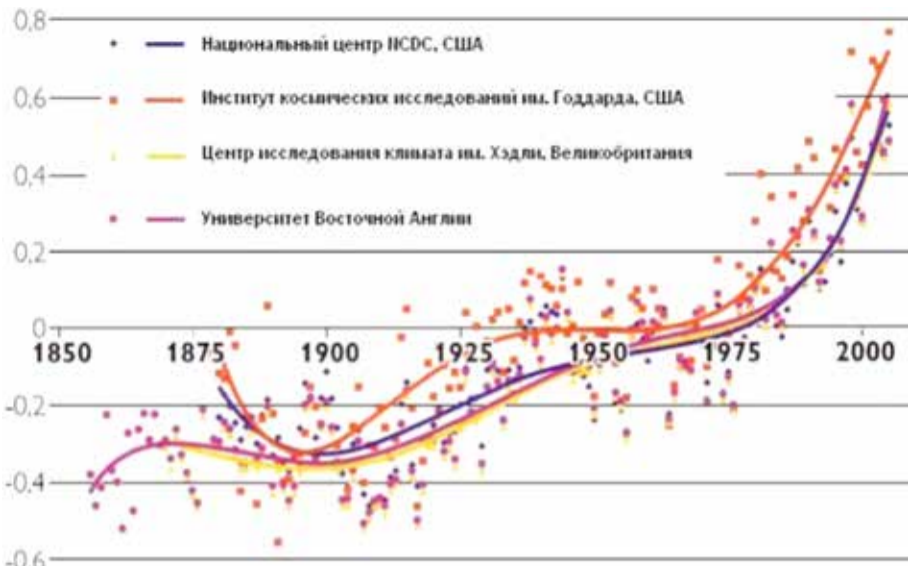


Рисунок 1. Температура в стратосфере от высоты [2].



Динамика глобального потепления, зафиксированная метеостанциями

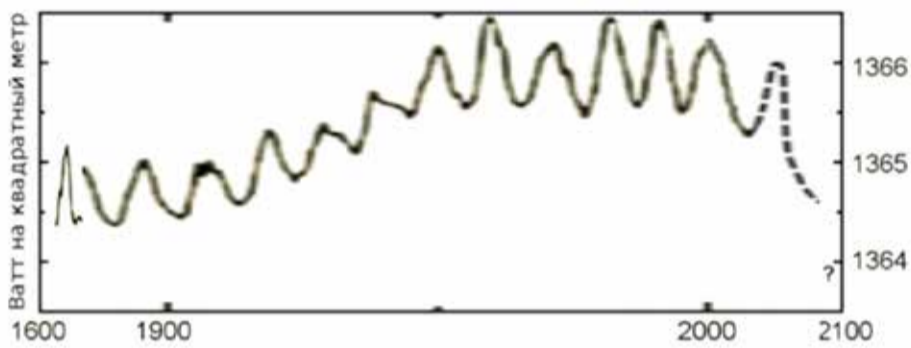


Рис. п2. Вариации солнечной активности [п2]

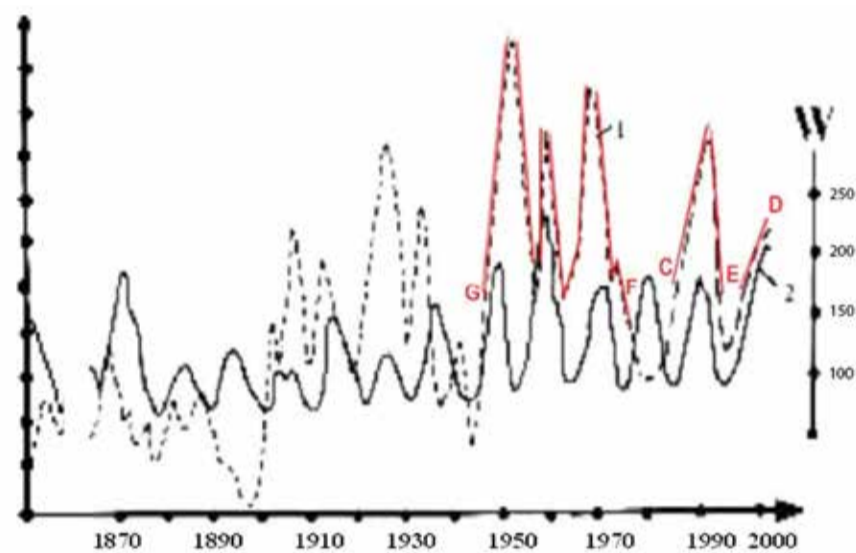


Рис. п4.

Традиционные источники электроэнергии в мире



Рисунок п 2.1.

чем поступала в атмосферу двуокись углерода от сгорания углеводородного топлива. Температура атмосферы стала повышаться, достигнув точки перегиба к 1940 г.

— На период с 1937 года по 1980 год выпала повышенная вулканическая деятельность (участок G_F рисунка п4.) [п3]. Вулканическая деятельность всегда сопровождается выбросом двуокиси углерода в атмосферу.

Двуокись углерода, по правильной версии роли двуокиси в потеплении климата — способствует выводу теплоты из атмосферы в космос. В результате, температура атмосферы с 1940 года, стала расти медленнее, даже несмотря на повышение потребления топлива человеком.

— После 1980 года вулканическая деятельность сократилась до среднего значения. Под действием теплоты, выделяемой атомной и га-

зовой энергетикой, в условиях снижения поступления двуокиси углерода от вулканов и атомных электростанций, в условиях выполнения Киотских соглашений по борьбе с эмиссией парниковых газов — температура атмосферы стала быстро расти и уже не остановилась, даже при наступлении нового этапа вулканической активности (этапы C_E и E_D рисунка п4).

*** Выполняя решения Киотских соглашений, любители молиться, разбивая лоб, стали изымать углекислоту из воздуха и закачивать её в нефтяные пласты для увеличения дебита нефтяных скважин.

Но, несмотря на принудительное изъятие углекислоты из атмосферы концентрация CO₂ в атмосфере не убывает, а увеличивается.

Не убывает потому, что концентрация двуокиси углерода увеличивается эмиссией двуокиси углерода из нагреваемых вод океанов, из тающих

ледников и из тающей вечной мерзлоты. И происходит это увеличение концентрации двуокиси несмотря на буйство растительности, поглощающей углекислоту и несмотря на повсеместное повышение урожайности, сельскохозяйственных растений.

Из космоса видно, что зеленые растения наступают даже на пустыни и площадь пустынь сокращается. Это говорит, в том числе, и об увеличении влажности воздуха.

После выполнения решения Киотских соглашений в мире стали регистрироваться пожары и наводнения такой интенсивности, о которых не помнят старожилы.

Библиография к Приложению 1. п1. <http://butovogroup.cian.ru/news/2010-02-15> Динамика глобального потепления. п2. <http://www.gao.spb.ru/russian/cosm/astri/>, Вариация солнечной постоянной. (Lean J.L. Space Sci. Rev. 94, 39, 2000; Solanki S.K., Krivova N.A. Solar Phys. 224, 197, 2004; Avdyushin S.I., Danilov A.D. Geomagnetizm i aeronomiya. 40, 3, 2000). п3. SCIENCE WITHOUT BORDERS. Transactions of the International Academy of Science H & E. Vol.3. 2007/2008, SBW, Innsbruck, 2008. ISBN 978-9952-451-01-6 ISBN 2070-0334

Приложение 2.

Дополнительная теплота передается в атмосферу деятельностью тепловых и атомных электростанций и людьми.

Углеводородное топливо сжигается в количестве более 15,2 млрд. тонн условного топлива ежегодно. [docs/index-34627.html..., Мировая экономика, вступая в третье тысячелетие глава 16.1, пятый абзац от начала раздела].

*** Один килограмм условного топлива = 0.29232*105кДж

Дополнительная теплота (от сгоревшего топлива) выделяется в атмосферу в количестве Q = 4.44*10¹⁷ кДж.

Столб воздуха располагается над каждым квадратным сантиметром поверхности Земли и его масса оценивается в один килограмм.

Радиус Земли оценивается в 6371 километр. Площадь поверхности Земли равна 0.5*10¹⁹ километров квадратных = 0.5*10¹⁹ квадратных сантиметров.

Масса атмосферы (m, в килограммах) оценивается величиной, численно равной площади поверхности Земли в сантиметрах квадратных, т.е. m=0.510¹⁹ кг.

Удельная теплоёмкость воздуха оценивается, как C=1.0 кДж/(кг*degree), тогда температура нагрева атмосферы теплотой сгоревшего за год топлива равна:

$$T = Q/(m \cdot C) = 4.44 \cdot 10^{17} / (0.5 \cdot 10^{19} \cdot 1) = 0.09 \text{ degree шкалы Цельсия.}$$

Кроме того, в соответствии с данными Всемирного ядерного университета (WNU), 2012 г: (<http://www.liveinternet.ru/users/hercy/post205004221/>), 28% электроэнергии вырабатывается атомными электростанциями (АЭС), рисунок п2.1.

Так или иначе, рано или поздно, но теплота сгоревшего топлива и расщепленного ядерного топлива передается в атмосферу, но...

Известно, что КПД (АЭС) = 28%, а КПД парогазовых и бинарных электростанций (ТЭС) = от 55% до 60%. Это значит, что атомные электростанции, на единицу выработанной электроэнергии обеспечивают тепловое загрязнение атмосферы в два раза больше на единицу выработанной электрической энергии и несмотря на то, что они вырабатывают всего 28% электроэнергии в мире, добавляют в атмосферу Земли 56% загрязнения атмосферы вредной теплотой.

Всего теплоты в атмосферу выделяется энергетикой (АЭС и ТЭС), Q_Σ:

$$Q_{\Sigma} = 4.44 \cdot 10^{17} \cdot 1.56 = 6.93 \cdot 10^{17} \text{ кДж.}$$

Всего (от тепловых и атомных электростанций) температура атмосферы могла бы увеличиваться ежегодно на 0.11*1.56 = 0.17 градуса шкалы Цельсия.

*** Сегодня численность жителей на Земле близка к 7 миллиардов человек.

Каждый человек выделяет теплоту с мощностью 100 Вт (0.1 кДж/сек).

За год каждый человек выделяет в атмосферу теплоты Q_{чел}:

$$Q_{\text{чел}} = 100 \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365 = 3.15 \cdot 10^6 \text{ кДж,}$$

$$Q_{\text{человечества}} = 0.22 \cdot 10^{17} \text{ кДж/в год.}$$

Это количество теплоты составляет не маленькую долю = 0.22*10¹⁵/6.93*10¹⁷ кДж = 0.032% от теплоты, которую выделяют ТЭС в Мире и тоже нагревает атмосферу.

Всего антропогенная составляющая деятель-

ности человечества в нагреве атмосферы составляет 0.171 градус в год.

Да, это мало, по сравнению с солнечной энергией, которая нагревает может атмосферу на 126 градусов шкалы Цельсия за год, но раньше было показано, что средняя температура атмосферы не коррелируется с поведением солнечной активности. В устоявшемся климате Земли теплота, получаемая от Солнца выводится природным механизмом термостабилизации атмосферы, а теплота от электростанций тоже выводится, но не вся и этот остаток разогревает климат.

Соотношение 0.171 и 0.01 доказывает, что в природе существует механизм, который ослабляет вредное воздействие человека на климат, но остаток этой теплоты, с 1900 по 2000 год — разогрел климат на один градус — смотри рисунок п1 статьи.

Приложение 3.

Дополнительная теплота передается в атмосферу антропогенной деятельностью человека, тепловыми и атомными электростанциями и может поглощаться тающими ледниками. <http://water157.narod.ru/nature/ice.htm>

После подземных вод следующей по массе составляющей гидросферы являются снежно-ледовые объекты — та часть гидросферы, которая находится на поверхности Земли в твердом состоянии.

Основная масса льда на Земле заключена в ледниках и составляет примерно 2,6*10²² г воды, из которых 2,4*10²² г сосредоточены в Антарктическом ледниковом покрове и порядка 0,2*10²² г в Гренландском, и лишь незначительная часть — в горных и арктических ледниках, других снежно-ледовых образованиях. Ледники покрывают 16,3 млн. км² или почти 11% суши. Ошибка при оценке массы воды в ледниках приближается к 10%.

*** для проверки: площадь Земли = 0.5*10¹⁹ квадратных сантиметров.

Прирост уровня океана водой от ледников Антарктиды:

$$Dh = 2.4 \cdot 10^{22} / 0.5 \cdot 10^{19} = 5 \cdot 10^3 \text{ сантиметров}$$

= 50 метров!!!

Цифры сходятся с известной запугивающей информацией о потопе, в случае, если лёд на Антарктиде растает.

<http://forpost-x.com.ua/mysli/o-zakonomernosti-raspolzheniya-na-zemle-materikov-i-oceanov-chast-ii/>

Если площадь материков принять равной единице, то площадь океанов выразится цифрой 2,7. Коэффициент увеличения уровня воды в океанах, связанный с тем, что материк не затапливается водой от ледников = 3.7/2.7 = 1.37.

*** Всего за 100 лет действующими АЭС, ПГУ и ДВС в атмосферу будет передано количество теплоты: 6.93*10¹⁷*100 = 6.93*10¹⁹ кДж.

Теплота плавления льда 334 кДж/кг или 3.34*10¹⁴ кДж/км³.

За 100 лет растает 6.93*10¹⁹/3.34*10¹⁴ = 2.07*10⁵ кубических километров льда.

Этот объем воды поднимет уровень мирового океана над его поверхностью, равной (0.5*10¹⁹/1.37 = 0.36*10¹⁹ — за вычетом суши) на dh:

$$dh = 2.07 \cdot 10^5 / (0.5 \cdot 10^{19} \cdot 1.37) = 5.76 \cdot 10^{-4} \text{ км}$$

(0.576 метра).

Погрешность расчетов плюс 2% при неизменной мощности тепловой энергетикой в течение 100 следующих лет. Если к окончанию интервала времени в 100 лет потребление энергии возрастёт в 4 раза, то уровень воды поднимется всего на 1.2 метра.

Стоит ли ломать копыта из-за подъёма воды в океане на 1.2 метра за 100 лет?

Другое дело, согласно ли человечество платить дань своей лени, нежеланию думать и планировать будущее? Дань в количестве более одного триллиона долларов ущерба только от наводнений?!

Но... это всего по 100 долларов США в год на каждого жителя Земли.

Вот в чём вопрос:

— Оставим ли мы возможность своим внукам избежать великих проблем? Всегда проще повернуть в нужную сторону на маленькой скорости, а если через 100 лет скорость увеличится в четыре раза — поворот оверкиль гарантирован!

Кроме того!

*** США не ратифицировали Киотские соглашения, направленные на снижение странами —

участниками соглашения — эмиссии диоксида углерода (углекислого газа — CO₂) в атмосферу. Обоснование, которое при этом учитывалось — не известно.

Приложение 4.

*** В России РАН выступила со следующих позиций:

Президенту Российской Федерации
В. В. Путину

О позиции Российской академии наук по проблеме Киотского протокола во исполнение поручения Президента РФ от 16.03.2004 г. № Пр-432 и Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2004 г. № АЖ-П9-2727

Уважаемый Владимир Владимирович!

В соответствии с Вашим поручением Российская академия наук провела анализ и выполнила расчеты последствий ратификации Россией Киотского протокола и возможностей предотвращения изменения климата. Этот анализ проводился в рамках междисциплинарного Совета-семинара РАН «Возможности предотвращения изменения климата и его негативных последствий. Проблема Киотского протокола». В работе Совета-семинара участвовало 26 ведущих ученых РАН, за время работы Совета-семинара было проведено 8 заседаний, заслушано 19 докладов, затрагивающих различные аспекты данной проблемы.

В соответствии с итогами обсуждения излагаю позицию Российской академии наук по указанной проблеме:

1. Киотский протокол не имеет научного обоснования.

2. Киотский протокол неэффективен для достижения окончательной цели Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК) как она изложена в статье 2 (Основная цель — «стабилизация концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему»).

3.....

Комментарий к приложению 4.

*** В настоящей статье приведены материалы позволяющие правильно подойти к научному обоснованию вредительства для климата и экологии от принятия Киотских соглашений.

Можно ли надеяться на то, что мысли, высказанные в данной статье будут услышаны научным сообществом и теми, кто принимает политические решения?

Плохо то, что в основе статьи лежат знания о гравитационной термодинамике К. Э. Циолковского, которым не учли академиком РАН в средней школе.

Можно ненаучно пофантазировать и представить, что академики РАН прочитают материалы, отраженные в библиографии [1], [9], [10], [11]. Реально академики РАН по состоянию возраста не хотят читать ничего для них нового и тем более — понимать прочитанное.

Проблема ещё и в том, что все научные сотрудники РАН узко специализированы. Геофизики, когда видят, что в статье используются знания по гравитационной термодинамике, говорят, что статья не по их профилю.

Реакция экологов аналогичная.

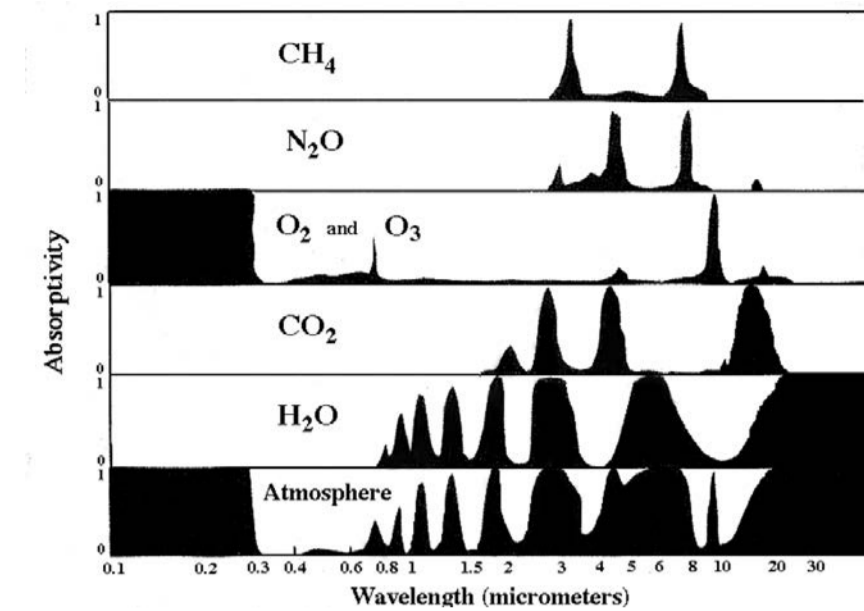
Плохо то, что некогда уважаемая ФИЗИКА развалилась не разделы и подразделы, а сотрудники разных разделов уже не понимают друг друга и за одними и теми же словами видят разное.

В термодинамике — энтропия — это теплоёмкость, а в волновой физике — это единица информации и т. д.

Далее приведен список расчлененки тела «ФИЗИКА».

Макроскопическая физика

- Механика
 - Классическая механика
 - Релятивистская механика
 - Механика сплошных сред
 - Гидродинамика
 - Акустика
- Термодинамика
- Оптика
 - Физическая оптика
 - Кристаллооптика
 - Молекулярная оптика
 - Нелинейная оптика
- Электродинамика
 - Электродинамика сплошных сред



Магнитогидродинамика объяснить, откуда черпает энергию торнадо
5.1. Absorptivity of various gases of the atmosphere.

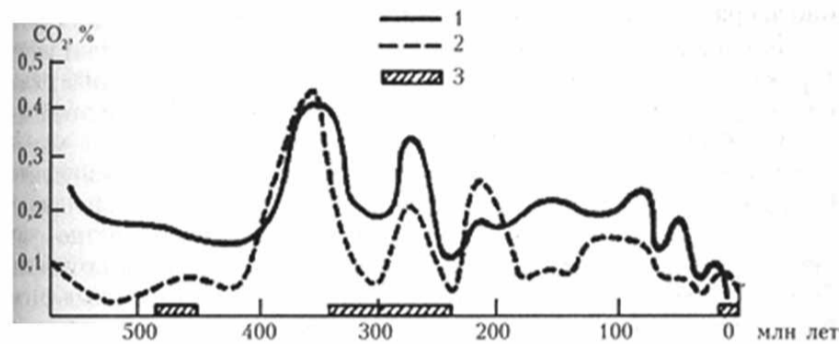


Рисунок 5.2.

- Электродинамика
- **Микроскопическая физика**
 - Статистическая физика
 - Статистическая механика
 - Физика конденсированных сред
 - Физика твёрдого тела
 - Физика жидкостей
 - Физика атомов и молекул
 - Физика наноструктур
 - Квантовая физика
 - Квантовая механика
 - Квантовая теория поля
 - Квантовая электродинамика
 - Квантовая хромодинамика
 - Теория струн
 - Ядерная физика
 - Физика гиперядер
 - Физика высоких энергий
 - Физика элементарных частиц
- **Разделы физики на стыке наук**
 - Агрофизика
 - Акустооптика
 - Астрофизика
 - Биофизика
 - Геофизика
 - Космология
 - Математическая физика
 - Материаловедение
 - Медицинская физика
 - Радиофизика
 - Техническая физика
 - Теория колебаний
 - Теория динамических систем
 - Химическая физика
 - Физика атмосферы
 - Физика плазмы
 - Физическая химия

В физике разделов и подразделов физики формально есть термодинамика, но в России нет отделения РАН по термодинамике, нет совета по термодинамике для защиты диссертаций. Очевидно, учёные, убаюканные тем, что есть отопление и электричество, пришли к выводу, что специалисты по термодинамике не нужны. Кроме того, в подразделах термодинамики:

- нет молекулярной термодинамики;
- нет гравитационной термодинамики;
- нет термодинамики атмосферы.

Потому, что нет в списке отделений физики перечисленных трёх разделов:

- точность прогнозов гидрометеоцентра всего 40%;
- никто кроме моих сотрудников не может объяснить, как работал источник электрического тока у Николы Тесла;
- никто, кроме моих сотрудников не может

и шаровая молния;

- не разработано научное обоснование роли диоксида углерода в потеплении климата.
- никто не может объяснить природы того, что у Шаубергера и на древнем Крите вода текла в гору самотёком.

*** Во дворце Кнососа на о. Крит обнаружили водопроводную систему, которой 4000 лет. По ней вода поднималась без насоса из долины к вершине горы, на которой стоял дворец! Все терракотовые трубы имели коническую форму (суживались на одном конце). Вода впрыскивалась из суженного конца трубы в следующую трубу. Тем самым, в следующей трубе образовывалось пониженное давление, которое импульсивно всасывало воду вперед-вверх на гору.

Подобные опыты были проведены в начале 1952 года в Институте гигиены при Штутгартском технологическом университете, руководителем которого являлся отнюдь не сторонник идей Шаубергера, профессор Франц Поппель (Franz Poppe).

В результате опытов было обнаружено, что трубы специальной формы, выполненные из меди, на некоторых скоростях потока воды обладают свойством самовсасывания.

Профессор Франц Поппель и другие участники эксперимента не смогли объяснить обнаруженный эффект и не стали о нём распространяться.

А кто бы стал афишировать свою некомпетентность в объяснении обнаруженного эффекта? Не исключено, что и правильное понимание роли диоксида углерода в потеплении климата ждёт такой же бесславный конец.

И нас всех тоже ждёт конец, в связи с потеплением и приближение начала литосферной катастрофы...

Приложение 5.

Появляются предложения по увеличению площади под лесами, для стабилизации климата путём поглощения углекислоты, которая, якобы, разогревает климат. Да, леса поглощают углекислый газ, но выделяют кислород и влагу (испарения с листьев).

Смотрим на рисунок п5.1 (<http://lib4all.ru/base/B2904/B2904Part22-182.php>)

Диапазон вероятных температур поверхности Земли от минус 50°C до плюс 50°C отмечен двумя вертикальными линиями и они ограничивают область длин волн инфракрасного излучения от 8 до 12 микрон.

В этой области длин волн самым значительным спектром поглощения обладает кислород.

Так почему бы всем миром не навалиться на снижение доли кислорода в воздухе?

Почему сделали демона потепления из диоксида углерода?

Кроме того, наличие спектра поглощения в должной области инфракрасного излучения не может быть аргументом в том, что именно это вещество вредит климату. Прогретье инфракрасным излучением газы будут передавать теплоту холодному космосу, а не наоборот!

Тормозом для вывода теплоты в космос является гравитация и малое количество в атмосфере газов, существенно отличающихся по молярной массе от газа, составляющего основную часть атмосферы («т.е. тепличных» газов).

Без «тепличных» газов теплота вообще не могла бы уйти с высоты от 10 до 20 километров в ближний космос, где температура на 120 градусов выше. Атмосфера вся прогрелась бы до средней температуры поверхности Земли. Представляете, что стало бы с льдами Антарктиды и Гренландии?

Посмотрим ещё и на рисунок п5.2.

(<http://meteoclub.ru/index.php?action=vthread&forum=4&topic=133&page=93>)

Периодам оледенения на Земле соответствовала высокая концентрация диоксида углерода в атмосфере, или предшествовала повышенная концентрация углекислоты в атмосфере. В период оледенения концентрация диоксида углерода в атмосфере падала (при замерзании вода поглощает углекислоту также как и азот и кислород, но азота и кислорода в атмосфере остаётся много, а углекислота убывает быстрее).

При убывании углекислоты в атмосфере наступает потепление климата.

На участке от 400 до 460 млн. лет климат охлаждался и наступило оледенение, которое потребовало ещё некоторое время, чтобы растаял лед над материками (460 до 270 млн. лет), тем более, что был ещё один выброс углекислоты на интервале 320 –270 млн. лет, но меньшей интенсивности.

Постепенно, по мере потепления, по мере наступления растительности на ледниковые поля — увеличивалось число растений и изымалась растениями углекислота из воздуха.

Снижение концентрации диоксида углерода в атмосфере приводило к потеплению и прекращению оледенения.

О чём говорит корреляция концентрации диоксида углерода и вулканической деятельности? Оледенение соответствует или следует за максимумом вулканической деятельности.

При повышении вулканической деятельности увеличивается концентрация диоксида углерода в воздухе и наступает вулканическая зима и оледенение. Но не только потому, что дым от вулканов увеличивает отражательную способность атмосферы Земли и Земля отражает солнечные лучи и меньше нагревается, а потому, что лучше остывает в присутствии диоксида углерода в атмосфере. Увеличенная концентрация парниковых газов увеличивает эффективность механизма вывода теплоты из атмосферы в космос.

Снижение температуры стимулирует рост ледников, сокращение площадей под зелёными растениями и стимулирует охлаждение воды океанов и морей. При этом поглощается углекислота из воздуха и стимулируется потепление. Но, при потеплении увеличивается ареал обитания зелёных растений и больше поглощается углекислоты и процесс потепления убыстряется.

Чем меньше углекислоты, тем становится теплее и меньше площадь под оледенением. Становится больше растений и энергичнее поглощается углекислота из воздуха растениями, что разогревает климат и стимулирует таяние ледников с выделением диоксида углерода в атмосферу. Повышение концентрации углекислоты в воздухе — запускает механизм вывода теплоты в космос.

Растения вносят свой вклад в поглощение углекислоты и этот процесс идёт с положительной обратной связью в сторону разогрева климата, однако, разогрев климата приводит к выделению углекислоты из тающих ледников и эта дополнительная углекислота останавливает потепление.

Пусть эксперты объяснят приведенные выше факты с точки зрения логики борьбы с парниковыми газами и в частности с точки зрения необходимости снижения эмиссии диоксида углерода в атмосферу ради остановки потепления климата.

По логике массмедиа — нужно бороться с кислородом!!!



Александр Просвирнов

Эпоха ВОИНСТВУЮЩИХ варваров

Про Крымскую АЭС не писал только ленивый, но оказалось, что есть некоторые вопиющие факты варварства, которые не укладываются в голову и сейчас. Но начнем с позитивных новостей. В штате Калифорния (США) этой весной запустили крупнейшую во всем мире гелиотермальную электростанцию (ГТЭС) мощностью 392 МВт.

Её строительство велось около трех лет, стоило 2 миллиарда 200 миллионов долларов, то есть \$5600 за 1 кВт установленной мощности. Сегодня это уже не экспериментальная, а обычная работающая технология. По всему миру уже построено около 100 таких станций (все за последние 5 лет), на подходе не менее 50.

Правительство штата Калифорния, ВВП которого составляет \$2,2 триллиона и превышает ВВП России, сделала ставку на альтернативные источники производства энергии, и к 2020 году ее производство будет составлять около 33% от общего энергопроизводства в штате. (<http://californista.livejournal.com/16377.html>)

Принцип станции прост (см. рис. 1). В центре энергоблока построена башня, на вершине которой расположен котел, на который концентрируется солнечный свет от 173000 зеркальных модулей. Каждый зеркальный модуль (гелиостат) — это система из двух больших зеркал размером с гаражные ворота, которые ориентируют отраженный свет на котел. Параметры ориентации рассчитываются компьютером. Часть дневной энергии аккумулируется для непрерывного энергопроизводства ночью с учетом ночного спада потребления энергии.

Наиболее крикливые противники альтернативной энергетики основным аргументом выставляли малые единичные мощности установок, которые якобы не востребованы промышленностью. Блок почти в 400 МВт с практически равноценной с АЭС стоимостью единичного киловатта установленной мощности становится прямым конкурентом АЭС, как бы мы не «прятали голову в песок».

Если всмотреться в масштабы, то за 5 лет введено примерно 20–40 ГВт (1 блок АЭС 1200 МВт надо строить не менее 7 лет, плюс время на получение лицензии, плюс проблемы с ОЯТ и последующим выводом из эксплуатации, требующим дополнительных затрат, сравнимых с затратами на строительство). А здесь один раз затратил и получай дармовую энергию, не вкладываясь в топливный цикл и последующую утилизацию. Пора уже просыпаться и быть готовым к конкурентной борьбе.

Но самое интересное не в этом. Вернемся к Крымской АЭС. Именно там, в Шелкино, уже работала подобная гелиотермальная электростанция еще в 80-х годах прошлого столетия.

Экспериментальная гелиостанция башенного типа мощностью 5 МВт предусматривалась в качестве резервного источника электричества для Крымской атомной электростанции. Ее главным назначением было выяснение особенностей работы специального технологического оборудования и накопление опыта эксплуатации систем электростанции. Также необходимо было выяснить, что подкорректировать в работе схем и отдельных узлов, дабы в последствии не допустить сбоев в нормальной работе оборудования подобных электростанций.

Была найдена площадка с диаметром в 500 метров. В центре была установлена 89-метровая башня, на вершине которой располагался паровой котел. Вокруг башню окружали гелиоста-



Рис. 1. Гелиотермальная станция в Калифорнии



Рис. 1. Экспериментальная гелиостанция в Шелкино

ты — зеркальные отражатели в количестве 1600, площадь каждого из которых составляла 25 квадратных метров. Все они имели электрические приводы азимутального и зенитного вращения. Этими приводами управляла электронно-вычислительная машина, способная так откорректировать положение любого гелиостата, чтобы он отражал направленные на него солнечные лучи точно на паровой котел. То есть все один к одному, как и в Калифорнийской ГТЭС.

Нагретый пар крутил ротор турбогенератора, как на обычной АЭС. Турбогенератор находился в специально оборудованном подземном помещении.

«На строительство ГТЭС-5 Советский Союз потратил 29 миллионов рублей. Выработать электроэнергию Крымская солнечная электростанция начала в 1986 году. За время эксплуатации, до начала 90-х годов 20 столетия, станция успела выработать 2 миллиона кВт-ч электроэнергии.»

И вот печальный финал. «После развала СССР Крымская гелиотермальная электростанция проработала еще пару лет и была закрыта

по причине ненадобности и отсутствия финансирования.» Вот здесь я бы страшно удивился. Зачем ГТЭС финансирование, если она вырабатывает дармовую энергию? Возможно неплатежи потребителей сыграли злую шутку.

«Гелиостаты и парогенератор отправились в металлолом. От всей станции осталось только гигантское поле да руины главной башни. Сегодня вместо солнечной электростанции на этом месте работает ветроэлектростанция»

Спрашивается. Еще 30 лет назад мы владели этой технологией и могли обеспечить южные области страны подобными установками и продавать их в экваториальные страны на экспорт. Мало того, что мы не развили эту тему, но даже работающую установку уничтожили и наверняка поставили ветроустановку западного производства. Так поступают только варвары. Мне могут возразить, что это сделано украинцами, а не нами. Но кто мешал выкупить работающую установку, поддерживать ее в работоспособном состоянии, проводить исследования и при этом еще и продавать электроэнергию на украинском

рынке. В любом случае должны остаться знания технологии и эксплуатационный опыт, которые дороже потерянного «железа».

«Что имеем не храним, потерявши — плачем».

Если «поскрести по сусекам», то в недрах отрасли наверняка можно найти десятки, а может быть и сотни подобных потерянных технологий, которые позволяют западным компаниям сейчас опережать нас практически по всем параметрам.

Мы занимаемся «прорывами» в то время, как американцы только сейчас стригут купоны на технологиях, которые мы зарыли еще 30 лет назад. А может быть надо просто «поскрести по сусекам»?

Подход к делу, «строить АЭС и ничего более» не конкурентоспособен. Нужен дифференцированный подход и диверсификация энергопроизводства, если отрасль претендует на рост своей доли энергопроизводства. Почему надо замыкаться только на АЭС? Зачем, например, в пустыне строить реактор, если есть масса неиспользуемых земель и круглогодичное солнце?

Стратегия планирования энергопроизводства должна исходить из следующих предпосылок:

- Географического положения площадки и инфраструктурных требований
- Наличия научно-исследовательских и промышленных ресурсов
- Наличия требуемых трудовых ресурсов (выгоднее концентрировать ресурсы на заводах, а не стройплощадках)
- Требований диверсификации энергопроизводства и освоения новых рынков
- Инновационного характера энергопроизводства

Допустим, по требованиям энергосистемы нельзя поставить энергоблок 1200 МВт, а уменьшение единичной мощности приводит к неконкурентной цене. Зачем замыкаться только ядерной технологией, почему не предлагать потребителям блоки малой мощности, основанные, например, на технологиях альтернативной энергетики. Что мешает заняться подобными исследованиями?

Мы так и останемся варварами, если будем постоянно зарывать наши достижения на десятилетия.

Болонская реформа образования: ее смысл и некоторые итоги

«Болонская декларация» европейских министров образования была принята в 1999 г. Европейские политики без всяких консультаций с заинтересованными лицами (учеными, преподавателями, студентами) включили получение высшего образования в список услуг Всемирной Торговой Организации (ВТО — GATS). По их замыслу преподавание должно превратиться в «контракт на оказание услуг», а преподаватель вуза из служащего — во временного работника.



П.Л. Кириллов,
kirillov@ippe.ru, тел. (48439)98210, факс
7(48439) 68225

Это событие сначала осталось незамеченным, между тем его последствия оказались, если не фатальными, то весьма ощутимыми для системы образования. Составить о Болонской реформе собственное мнение задача непростая. Литература по этому вопросу делится на две неравные части. С одной стороны — восторг административных отчетов, с другой — малотиражные выступления, открытые и скрытые ругательства в адрес администрации. Этот разнобой — не помеха, а ключ к пониманию.

В сущности же цели Болонского проекта сводятся к трем главным элементам [1–3]:

1. Интеграция систем образования в разных странах — создание универсальной системы высшего образования («гармонизация») в рамках экономического правового, культурного пространства Европы (подобно введению единой европейской валюты — евро). Введение одинаковой системы оценки знаний по баллам.

2. Рентабельность образования, достигаемая ускоренной, естественно упрощенной, профессиональной подготовкой (введение степеней — бакалавры, магистры). Снижение финансирования системы образования государством.

3. «Квантование» учебных услуг (чтение курсов «квантами» — то есть отдельными частями, кусками, без их взаимной связи и исторической последовательности). Последнее, по мнению создателей системы, должно повысить качество образования, сделать его более широким (во-первых, непонятно как, а скорее наоборот, так как знать один кусок или два куска курса — это не значит «широкое образование»).

Все остальное в системе — повышение качества образования в целях развития конкуренции, мобильности студентов, постоянная аттестация преподавателей и проч. не имеют отношения к делу и даже противоречат многим положениям реформы.

Действительно неясно, как ускоренная подготовка профессионалов может способствовать качеству обучения. Каким образом поездки студентов по разным университетам должны улучшить качество знаний?

Система приравнивает один балл, полученный студентом в каком-нибудь Олдавском университете, к баллу, полученному в Хельсинки или Оксфорде. Это может лить бальзам на душу ректора, профессора, доцента или студента. Но какая нужда принуждает к этому администрацию Хельсинского или Оксфордского университетов, остается непонятным.

Непонятно не только это. В странах с чутким общественным мнением (Франция) никакие изменения или нововведения в системе образования, начиная с детсада, невозможны без долгой полемики в парламенте, без демонстраций типа «Руки прочь от школы!», «Господина N на помойку!»

Как произошло, что ни цели, ни смысл, ни статус, ни возможные последствия Болонской реформы не стали предметом коллективного обсуждения? Хитрость в том, что им придали

анонимный характер, окрестив реформу «процессом», чтобы кто-то не попытался приостановить уже начатые реформы. Реформа теперь и называется The Bologna Process или сокращенно «BP».

Странность введения реформы еще в том, что именно сегодня, когда Европа достигла приличного уровня благосостояния и политического согласия, она решила, что высшее образование, которое дает людям знание, не связанное напрямую с пользой, ей, Европе, больше не по карману.

Проанализируем, каким образом предполагалось реализовывать цели программы и что из этого получилось. Прошло 15 лет, можно подвести итоги [4]. Итак, каковы они?

Критика результатов оказалась беспощаднее критики целей. Реформа в Европе не удалась, поскольку итоги ее не соответствуют ожиданиям. Многие университеты и институты Европы стараются не брать студентов на временное обучение под всякими предлогами, а иногда и просто отказывают до или после собеседования.

Россия подписала Болонскую декларацию в сентябре 2003 г. Чиновники Минобра более десяти лет проталкивают отдельные положения реформы, невзирая на острое ее неприятие среди специалистов и преподавательского состава и общепризнанные провалы страны в образовании, которые они же и организовали. Для России внедрение положений этой реформы оказалось не просто опасно — оно вредно. С каждым месяцем отзывы все острее.

Теперь уже робко, мягко, но пишут — «По оценкам российских экспертов в области образования, присоединение России к Болонскому процессу может привести к временной путанице с учебными программами. Работодателей ... нужно информировать о том, что хотя все современные степени высшего образования являются полноценными, но некоторые степени в большей мере предназначены для научно-педагогической деятельности в ВУЗе, например степень магистра и доктора философии» [5].

Должно быть всем понятно, что степень магистра в большей мере предназначена для научно-педагогической деятельности в ВУЗе, а степень специалиста в ЕС и большинстве зарубежных стран отсутствует.

В этом уже чувствуется начало понимания, в том, что мы бежим не туда! Некоторые полагают, что «возможно, все это потихонечку расосется и бюрократия утопит себя в собственной рутине» [6]. Во-первых, это слабое утешение. Напрасно затраченные большие средства на пагубную организацию двухступенчатого образования уже не вернуть. Второе — нужно иметь мужество признать ошибку, но российские чиновники едва ли пойдут на это.

Магистр — это не специалист, а, в сущности, в большинстве стран промежуточная ступень к получению ученой степени PhD.

В конце зимнего семестра 2008 года в Германии произошло небывалое событие: профессор

университета Майнца М. Райзер добровольно и публично покинул возглавляемую им кафедру. Он совершил этот жест в знак протеста против разрушительной реформы университетского образования, чьим символом стал итальянский город Болонья.

В феврале 2009 года французские университеты начали бессрочную забастовку, которая прекратилась лишь с отзывом нового закона о статусе преподавателя. Согласно этому закону преподавание должно было превратиться в «контракт на оказание услуг», а преподаватель из служащего — во временного наемного работника. Спрашивается, почему европейские коллеги воспринимают слова «Болонская система» с такой опаской? Разве это не та «система», которая бодро внедряется в российских вузах, лишь иногда превращаясь в беспомощный саботаж с мрачными предчувствиями? А если «система» та же, отчего европейские университеты активно выступают против ее реализации?

Активно выступают и российские специалисты в области образования. Примеров масса: «Болонская система — преступление против человечества» и тому подобные [10].

В последние полтора десятилетия система образования в России разрушена до основания (средняя школа — ЕГЭ, заучивание, угадки ответов, примитивизм при подготовке бакалавров и пр.). Пишет преподаватель физики: «Инженеры были элитой советского общества. А можете ли вы назвать хотя бы одного известного инженера или конструктора среди современников? Нет, и это тревожный знак. Низкий уровень преподавания физики, недостаточная пропаганда инженерных знаний в школах, непопулярность технических профессий приводят к упадку инженерной мысли в стране. Места в ВУЗах занимают троечники. Не случайно ракеты не долетают до орбиты, а спутники падают в океан. Ведь это все звенья одной цепи».

Ему вторит космонавт Алексей Леонов «... космическую отрасль лихорадит. И все это происходит не только в ракетной сфере, но и в авиационной тоже. ...За последние 5 лет никто не готовил и не выпускал авиационных инженеров, в Москве намеренно разогнали Военно-воздушную академию им. Жуковского и Гагарина. Уничтожили три военных училища дальней авиации. Я назвал это решением умалишенных людей. Не могу объяснить логику их поступка, разве что признать, что это самая настоящая диверсия ...». И далее «... бывший министр обороны разрушил систему подготовки офицерских кадров» [9]

Что будет затем? «Как всегда после революции — разруха в той области, которая разрушена, а потом осознание того, что надо что-то делать!» Пока не появятся энтузиасты, остро ощущающие потребность в немедленных изменениях, будет застой и безразличие!

Уровень образования и образованности катастрофически падает и всякие модные теперь объединения, например, институтов или вузов, расположенных в разных городах под одним началом дают фиктивные показатели успехов

и достижений за счет манипулирования цифрами в угоду руководству.

Опасность применения положений болонской реформы в системе подготовки кадров для атомной энергетики выглядит как прямая угроза безопасности населению. И никакие новые технические системы безопасности АЭС не помогут полуграмотным магистрам, выучившим инструкцию по эксплуатации, но не понимающему физику процессов и ее смысл, справляться со сложными ситуациями на станции.

Детального анализа работоспособности системы подготовки инженерных кадров в области атомной энергетики еще предстоит сделать, но общая тенденция — результаты внедрения болонской системы вызывают тревогу.

В своем выступлении перед студентами НИЯУ МИФИ в январе 2014 г. президент Путин отметил, что доля атомной энергетики в структуре баланса страны составляет всего 16% и цель — увеличить ее до 25% к 2020 году. Не будем обращать внимание на разницу в цифрах, опубликованных в Утвержденной Энергетической стратегии России, в высказываниях К. Комарова, заместителя генерального директора «Росатома». Важно то, что руководство постоянно говорит о неизбежности развития атомной энергетики. Для нее (энергетики) «... проблема человеческого ресурса остается до сих пор наиболее острой. Кризис 1990-х годов поставил под сомнение востребованность инженерных специальностей, были потеряны кадры в производстве и в науке. Попытки восполнить этот пробел предпринимаются, но очень незначительные: низкие зарплаты, отсутствие эффективной системы передачи знаний, слабо прогнозируемые перспективы ... демонстрируют слабый приток сотрудников до 30 лет и от 30 до 50 лет» [11]

«По какому бы сценарию не развивалась атомная энергетика — по ПРОРЫВНО-оптимистическому, или по пессимистическому, когда придется закрывать и имеющиеся АЭС в силу каких-либо причин — в любом случае нам потребуются специалисты широкого профиля, способные развивать атомно-энергетическую инфраструктуру или, наоборот, сворачивать её (не хочется в это верить!). Дело с подготовкой кадров приемлемого качества обстоит весьма печально. Существующие учебники написаны в докомпьютерную эпоху. Единого учебного плана подготовки специалистов для атомной промышленности нет. Конструкций даже действующих реакторов студенты не знают. Приходят на работу в АЭС и выполняют инструкции не зная конструкции».

Хорошо, пока на АЭС, в НИИ и КБ ещё есть немного специалистов, у которых молодёжь может подучиться, а что бу-



дет через пять-десять лет – страшно подумать. Если бы оставшиеся физики-реакторщики, теплогидравлики и материаловеды, конструктора и проектировщики выделили бы из своей среды человек 5–10 и поручили им разработку комплексного учебного плана, формулировку требований к учебникам, подбор возможных кандидатов в авторы этих учебников. Вот это могло бы стать прорывом в процессе подготовки кадров. Прорывом, через который талантливые молодые люди могли бы прорваться в когорту высококвалифицированных специалистов своими усилиями, не заискивая перед начальством» [12].

Давнее интервью журналу «Ректор вуза» (2010)

– Павел Леонидович, в образовательном сообществе не утихают дискуссии по поводу Болонского процесса. Благо он для России или беда? Куда приведет нас этот путь?

– Болонская система в идее может быть привлекательна для студентов зарубежных стран, где люди могут достаточно просто переходить из одного университета в другой. Они учатся в одном университете 3 года, потом едут на специализацию на полгода в другой, потом в третий. Это проблема в мобильности. Хотя упование на мобильность не оправдалось! Путешествует малая доля студентов – около 4% (т.е. один из 25). Ездить стало труднее – есть «организованные» студенты, которых приглашают по отбору и есть «дикие». Первые получают заранее разрешение приехать, но приезжают со стипендиями или платят гораздо больше местных.

– Это же хорошо?

– Очень хорошо, но у нас нет такой возможности для передвижения людей или она ограничена для очень многих, не сильно обеспеченных. Для студентов нашей страны это просто рекламный фактор – «вы будете ездить куда угодно». В принципе и сейчас студент может ездить куда угодно, в любые страны, но нужны деньги и приглашения для получения виз. Кто сможет получить визу и все оплатить – пожалуйста, можете ездить. Много ли таких?

Дети олигархов и руководителей высокого ранга, так они уже за рубежом.

Внутри нашей страны переезд из одного института в другой даже на время также ничем не обеспечен.

– Но, возможно, нам нужно стремиться к введению подобной практики?

– Это нереально. Чтобы это осуществить при нашей экономике, университеты должны иметь дотацию, позволяющую им приглашать к себе студентов.

Им же надо платить стипендию! Кто же иностранному или просто чужому студенту будет платить стипендию, где он будет жить?

А после этого он убежит, куда захочет? Трудно поверить, что найдутся чиновники, которые позволят такую комбинацию.

Мы не можем организовать взаимобмен студентами даже внутри страны,

потому что, как правило, лишены таких условий. В вузах нет достойных общежитий, гостиниц, пансионатов – или они дороги. К нам обращаются студенты и исследователи из вузов Индии, других стран с просьбой принять их на несколько месяцев на работу. Но у нас нет такой возможности. Болонская система может годиться для Запада и совершенно не годится для современной России. Иначе это только обеспечение ухода наших молодых людей («мобильность») в другие страны. В какую сторону? На Запад или в Китай! Там сейчас готовы принимать наших программистов, энергетиков, имеют на это соответствующие квоты (например, Германия – более 60 тыс. евро в год).

– Значит, дело в финансировании?

– Это главная причина. Но не только! Болонская система и ряд других новаций, типа введения системы зачетных баллов, ведут к значительному снижению качества образования, необратимым последствиям – девальвации, даже говорят о деградации инженерного образования в России, во всяком случае, в той отрасли, в которой я работаю – атомной энергетике.

Некоторое время тому назад мне пришлось ознакомиться с проектами образовательных стандартов для бакалавров и магистров – будущих работников атомных станций. Я пришел в ужас. Если эти стандарты утвердили, нашу страну ждет ситуация, расклебывать которую будет гораздо труднее, чем после Саяно-Шушенской аварии.

Качество подготовки кадров в атомной энергетике (да и не только в ней!) за последние 10–15 лет постоянно ухудшается. В числе причин такого положения можно назвать: 1) отсутствие у студентов интереса к получению действительных знаний (а не диплома), 2) неадекватная оплата труда сотрудников вузов, 3) засилье ненужной по существу формальной бумажной отчетности.

Зачем нужно тратить время и средства на образование, если в Интернете, а то и просто на досках объявлений, размещаются бесчисленные предложения купить курсовую или дипломную работу, любой диплом, включая кандидатский и докторский. («Диссертация на заказ от 14.500 руб.» или «Диссертация на заказ и под ключ. Работаем с 2001 года») [7]. Прокуратура и другие госслужбы делают вид, что этого не видят. Хотя эти менеджеры дают свои телефоны, адреса. Представьте – вы организовали бизнес: «Фирма заказных убийств» дает рекламу, телефоны, адреса и все молчат?! Надо ли объяснять, что мораль общества всегда поддерживалась жесткими мерами!

Большой отрыв вузовской научно-исследовательской деятельности от задач, приближенных к практике, по причине слабого оснащения современным оборудованием большинства вузов – еще одна из постоянных причин упадка интереса к образованию.

Один из главных вопросов подготовки инженеров – готовим ли мы их в высшей школе с прицелом на определенную деятельность для заданного этапа развития техники?

Вряд ли кто ответит утвердительно.

Программы подготовки отстают в лучшем случае на 5 лет, в норме – на 10–

15. И не только в нашей стране. Это своего рода «всеобщий закон педагогики»: учить студентов сегодня вчерашними знаниями для работы на будущих установках. Где-то только «чихнули», появились новые идеи, а на старших курсах это должно быть уже в программах, ориентированных на опережение в пределах 3–5 лет.

Подготовка настоящих специалистов – это искусство, которое требует огромных вложений со стороны государства. Это непереносимое условие для формирования полноценных профессионалов, способных не только мыслить, но – что особенно важно – развивать в себе профессиональное мышление.

Сейчас деньги на науку в вузах распределяет Министерство образования и науки. Деньги не очень большие, но все равно они часто идут на подготовку тех выпускников, многие из которых и не будут работать по специальности. Государство просто теряет эти деньги. Кто-нибудь подсчитал, сколько?

– Образование не может стоять на месте, его модернизация, по сути, направлена на повышение качества обучения, на то, чтобы наши школы и вузы готовили конкурентоспособных выпускников, соответствующих вызовам времени. Приближаемся ли мы к этой цели?

– Думаю, пока нет. Взять хотя бы один фактор модернизации, о котором, кажется, не говорил только ленивый – ЕГЭ. Разные СМИ много писали и пишут о его проблемах. Тесты, объективность, избавление от коррупции, самоуправства и т.д. Задумано как будто совсем неплохо, все было устроено весьма разумно, и даже деньги на все это были.

И, тем не менее, могу сообщить всем, кто этого еще не знает, что «хотели, как лучше, а получилось, как всегда». Причина очевидна. Не было предварительного толкового обсуждения среди профессионалов педагогики – поторопились! Болезнь нашего времени – еще раз повторю, – отсутствие профессионализма, профессионального мышления. Такое впечатление, что руководители-менеджеры стали бояться профессионалов.

В журнале «Ректор вуза» опубликована статья В. Ефимова, ректора Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, который пишет: «... тестирование по своей сути ... примитивизация образования ...». Цитируется С. Миронов – бывший спикер Совета Федерации: «ЕГЭ будет иметь негативные последствия для российского образования». Даже более сильное выражение: «ЕГЭ – это путь в дебилизацию ... нашего образования».

Дело ведь не в тестах, а в направлении совершенствования образования, в подходе к нему. Запомнить факты – это одна сторона образования, другая – понимание, осмысление процессов, научить студента думать!

Вы не замечали, что по телевизору идут программы, в которых требуется только знание или угадывание ответов («Кто хочет стать миллионером?»). Даже прекрасная программа «Умницы и умники», которая многим и мне очень нравится, построена лишь на знании или запоминании громадного объема фактического материала, но не на обнаружении способностей понимать, анализировать (размышлять!).

В 2000 г. было проведено сравнительное исследование уровня знаний 15-летних подростков 32 стран. Итоги его еще в то время были удручающие для России. По чтению – 27-е место, 21-е – по математике, 26-е – по естествознанию. По чтению худшие результаты имеют только Люксембург, Мексика и Бразилия, первое место – Финляндия.

По математике первая – Япония, по естествознанию – Южная Корея. Полагаю, что ситуация сейчас еще хуже. (Примечание. 2014 года. В 2009 году Россия находилась на 40–43-м месте по рейтингу PISA-2009. В 2006-м занимала 32–37 места, Ранее результаты были лучше: ... в 2003 году 20–30 места по разным дисциплинам, в 2000 году – 21–27 места). Наиболее устойчивые результаты по уровню образования 2010 г. (выше 20-й позиции, минимум по двум предметам) показали Австралия, Германия, Нидерланды, Лихтенштейн, Эстония, Польша, Бельгия, Швейцария, Словения, Норвегия, Исландия. Это заставляет думать, к какому миру мы относимся?

Катастрофа в образовании началась не так давно, и когда говорят об образованных людях, то это действительно тонкий слой общества, состоящий из пожилых стареющих «динозавров». Подпитки этого слоя практически просто не происходит.

Существует другая точка зрения на происходящее – циничный взгляд.

Якобы современному обществу нужны только хорошие исполнители. Думающие люди (профессионалы) нужны, но буквально единицы. Поэтому вся система образования должна быть настроена на отбор, выращивание и дрессировку хороших исполнителей, а учить думать молодых людей совершенно не нужно, современному обществу это только повредит, а творческие личности все равно пробьются.

Нет, не пробьются! Кадровый голод во многих отраслях нашего общества уже налицо, и не только на производстве, но и в научно-исследовательских институтах и с каждым годом он усугубляется.

Завершая эти два раздела доклада в связи с дискуссией о Болонской системе, стоило бы выяснить: в современных условиях концерну «Росэнергоатом» нужны бакалавры и магистры или инженеры-специалисты по конструированию оборудования и эксплуатации АЭС, обладающие такими знаниями, которые позволяют:

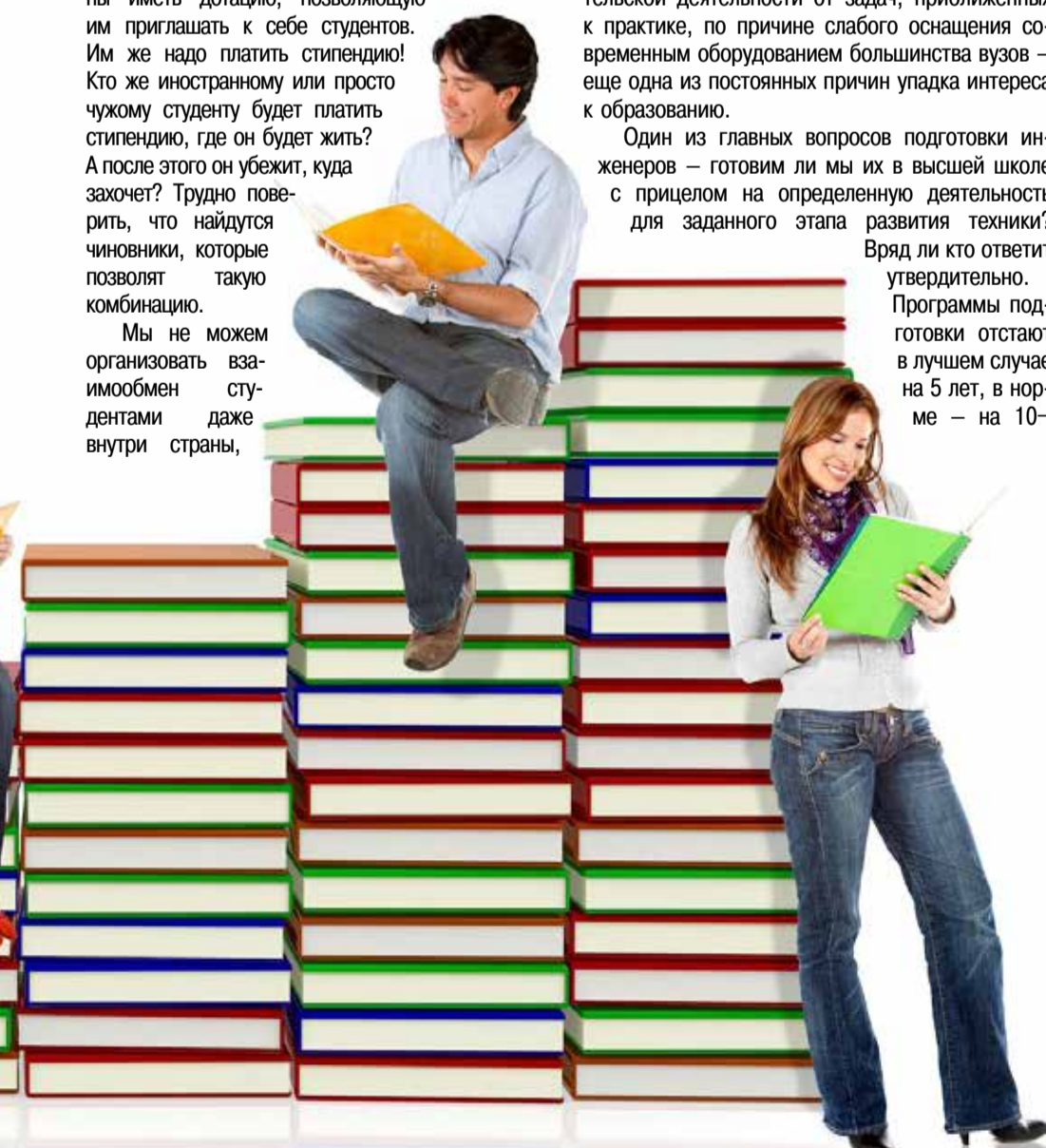
А) проводить (или хотя бы понимать основы!) физических, тепловых и прочностных расчетов оборудования,

Б) знать устройство конструкций, технологию теплоносителей понимать методы и проблемы эксплуатации АЭС.

Или же концерну безразлична эта дискуссия – пусть за это отвечает Министерство образования и науки? А за возможные сбои и аварии на АЭС?

Возможно, нам скажут – неважно как называть выпускников ВУЗов, «неважно какая кошка, лишь бы она ловила мышей». Однако, это не ответ, ибо в самом названии выпускника ВУЗа (магистр или инженер-специалист) уже содержится подтекст о незаконности или законности его образования!

Литература. 1. «Болонский процесс: проблемы и перспективы»/Под ред. Лебедевой. – М.: Оргсервис-2000, (2006). 2. Konrad Paul Liessman. «Theorie der Unbildung» (Теория необразованности). – Wien, 2006. 3. Шлаковская Л. «Политика высшего образования в Европе и России». СПб. Норма, 2007. 4. Сборник «Кошмар Гумбольдта. Европейские реформы высшего образования», пер. с франц. 2008. 5. Болонская система. Википедия. 6. Очкина А. «Концепция изменилась?»//Левая политика, № 1, 2007. 7. См. объявления на сайтах: diploms-help.ru или consultation.info 8. Фурсов А.И. «ВУЗы превращаются в ПТУ, которые учат отвечать на вопрос не почему, а как» www.business-gazeta.ru/section/216. 9. Алексей Леонов. «Мы страна царей». www.aif.ru/society/science/1182306. 10. Вассерман/www.golosbel.ru/anatolii-vasserman-bolonnskaya-sistema. 11. Как изменится атомная энергетика России. <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&id=5033>. 12. Из комментариев «К дискуссии по статье Трех» в Proatom (гость от 09.06.2014). 13. Болонская система образования в России (минусы). http://who-are.ru/publ/rekomenduemye/bolonkaja_sistema_ obrazovaniya_v_rossii/3-1-0-44. 14. Кислицын К. Н. Болонский процесс как проект для Европы и России. <http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2010/11/Kislitsyn/>



	Болонская система	Прежняя российская система
Порядок преподавания дисциплин	По замыслу создателей системы бакалавров готовят к практической деятельности, магистров к научной и педагогической деятельности	Сначала даются основы теоретической подготовки, затем инженерные дисциплины
Наличие госэкзамена	На последнем курсе перед подготовкой диплома	Отсутствует
Сроки выполнения диплома	~ 3 месяца	6 и более месяцев
Объем типичного диплома	Узкие отдельные темы (например):- физический расчет - расчеты и конструкция теплообменника; - тепловой расчет реактора; - расчет определенного узла	Проект АЭС, включающий: - физический расчет реактора; - тепловой расчет реактора; - прочностные расчеты элементов реактора; - тепловая схема АЭС; - конструкция отдельных узлов.
Итоги, результаты	Узкое образование в угоду системе	Широкое образование. Возможность работы в различных областях



Эдгар Линчевский,
кандидат медицинских наук,
доцент Балтийского государственного
технического университета «Военмех»
(Санкт-Петербург)

Испытание... доверием

Разные выпадают испытания на долю человека. Пожалуй, самым суровым служит испытание лишениями — голодом, жаждой, холодом, жарой, безденежьем, теснотой... Но это и самый простой вид испытания.

Сталкиваясь с перечисленными и аналогичными обстоятельствами, человек мобилизует и проявляет все свои резервы, а если удастся преодолеть невзгоду, еще и развивает их, тренируя волю, терпение, выдержку, настойчивость, сноровку, а также интеллект (коль скоро пришлось пораскинуть умом). Перед лицом лишений отчетливо раскрываются как эгоизм, так и альтруизм. Весьма наглядно выявляют сущность человека такие обстоятельства, как болезнь и боль, измена, предательство, вынужденное одиночество. Свообразными тестами, проявляющими отдельные стороны личности, могут стать ожидание в ситуации неопределенности, столкновение с чужим успехом (повод для зависти), употребление алкоголя («что у трезвого на уме — у пьяного на языке») или, скажем, чужой храп...

С древних времен известно испытание лостью, а сравнительно недавно нам довелось приобщиться к весьма сложной разновидности испытания, когда мы столкнулись с безработицей.

Принципиально иной характер приобретает испытание в тех случаях, когда обстоятельства, казалось бы, не предъявляют человеку никаких неприятных требований, а напротив, предоставляют ему те или иные возможности. Таковы испытания достатком, чьей-то заботой, особенно любовью, когда человек может, не задумываясь, злоупотреблять достоящимися ему благами. Это также испытание властью и славой («медными трубами»), которые провоцируют проявления и развитие задатков, находящихся до поры до времени в зачаточном состоянии, — таких как тщеславие, высокомерие, гордыня, двоедушие и бессердечность. Так что, когда о ком-то говорят, что власть его испортила, это большое заблуждение: никого власть не портит, она лишь выявляет то, что не имело повода или возможности реализоваться.

Нечто похожее представляет собой и испытание доверием через искушение соблазном, не так уж редко возникающее скорее по недомыслию, чем по воле тех, кто его учиняет. На этом мы и остановимся подробно.

Начнем с реальной истории.

«Мне посчастливилось устроиться на работу в фирму, занимающуюся разработкой программного обеспечения различных финансовых корпораций. Продукция наша пользовалась хорошим спросом, и вскоре встал вопрос о расширении деятельности. Руководство фирмы обратилось к нам с просьбой порекомендовать кого-нибудь из надежных специалистов на должность программиста.

У меня как раз был приятель Слава, с которым я около года работал перед тем, как перейти сюда. Он пользовался репутацией грамотного специалиста и уживчивого, исполнительного сотрудника. Предложение его заинтересовало, и после нескольких встреч с начальством, ему было отдано предпочтение перед другими претендентами.

Славе организовали рабочее место, а компьютер предложили выбрать и приобрести по своему усмотрению за счет фирмы.



Испытание властью и славой («медными трубами») провоцируют проявления и развитие задатков, находящихся до поры до времени в зачаточном состоянии

Через несколько дней оборудование было установлено. К моему удивлению, это оказался весьма простенький аппарат с низкой производительностью. Я спросил Славу, неужели нельзя было найти что-нибудь получше. Он засмеялся и сказал, что именно так и сделал. Но только то, что получше, находится у него дома — вместо того, что теперь стоит на его рабочем столе. Я возмутился: «Как ты можешь так поступать? Ведь ты же и сам рискуешь, и меня подставляешь!» И потребовал поменять компьютеры. Но он меня успокоил: «Брось, никто из начальства ничего не заметит. А я, прежде чем на это решиться, поделился своей идеей с ребятами в курилке. Все меня поддержало. Если же теперь начать менять, может хуже получиться».

Я подумал, что в этом он, пожалуй, прав. И не стал настаивать. Сказал: «Делай, как знаешь. Это на твоей совести».

Через некоторое время компьютер, стоявший у Славы в конторе, вышел из строя. Слава сообщил офис-менеджеру, что его надо отправить в ремонт, а еще лучше купить новый, т.к. ремонт может обойтись дороже. Офис-менеджер возразил, что еще не истек гарантийный срок, и обращаться нужно в сервисный центр фирмы, где приобретен компьютер. На это Слава

без тени смущения заявил, что он там уже был. Они сочли, что неисправность вызвана скачками напряжения в сети, а на такие случаи гарантия не распространяется. Офис-менеджеру это показалось странным, т.к. при каждом компьютере есть защита от перепада напряжения в сети. Он стал сверять документацию, предоставленную к оплате компьютера, и Славино «художество» вскрылось.

Разразился грандиозный скандал с весьма серьезными последствиями. Славе пришлось расстаться с прекрасным компьютером самой последней модели, занявшим место на бывшем Славином столе, который надолго остался без хозяина: Слава был изгнан с позором, но замечу ему никак не могли найти. В результате были сорваны сроки важного заказа, и это обернулось ощутимыми убытками.

Самое же печальное (для меня), что все это бросило тень на мою репутацию. Отношение руководства ко мне резко изменилось. Прямым текстом мне было сказано, что открывающаяся в связи с расширением новая должность более высокого уровня мне больше не светит. Так что теперь мне придется воспользоваться предложением другой фирмы, от которого я до сих пор отказывался».

Первый вывод, который напрашивается в данном случае: какой нехороший человек этот Слава, мало того, что сам опозорился, так еще подвел товарища, который за него поручился.

А вот вопросы, которые не сразу приходят на ум. Стал бы Слава хвастаться своей находчивостью перед коллегами, если бы опасался встретить осуждение? И можно ли быть уверенными, что кто-то из них не воспринял его поступок с завистью? Так что еще не известно, кто из сослуживцев, продолживших работать в фирме, выгодно отличается от Славы. И какая часть из них, оказавшись они на его месте, не проделала бы то же самое. (Едва ли это относится ко всем, как считает Слава. Нетрудно понять, как сложилось у него подобное впечатление: кто-то высказался одобрительно, никто не возразил вслух — значит, все «за»).

Или такой вопрос: а если бы Славе не представилась возможность — назовем вещи своими именами — украсть новый компьютер, то разве не работал бы он не хуже остальных? А может быть, и лучше? Ведь не просто так заслужил он хорошую репутацию как специалист-программист на прежнем месте. Как видно, там его не испытывали соблазном.

Ну, а какой урок извлекло из этой истории руководство фирмы, столь блестяще открывшее всем (включая и его самого) нечистоплотность Славы и лишившееся в результате даже не одного, а двух квалифицированных сотрудников? Боюсь, что никакого. Очевидная моральная ущербность «испытываемого», скорее всего, позволила сконцентрировать на нем всю вину за происшествие по механизму каузальной атрибуции.

Это значит, что руководители упустили возможность взять на себя свою порцию ответствен-

ности — за провокацию, которой они подвергли принятого на работу специалиста. Не с тем, чтобы оправдать его вину, а с тем, чтобы избежать повторения ошибки.

Ошибка же их состояла в том, что они авансировали новому сотруднику полное доверие, не имея для этого достаточных оснований.

В самом деле, могла ли рекомендация автора наблюдения служить гарантией честности новичка? Едва ли, потому что эта рекомендация базировалась на опыте совместной работы с ним в течение года. То есть у рекомендателя были основания судить о Славе как о хорошем специалисте и как об уживчивом члене коллектива, ничем не скомпрометировавшем себя за время их совместной работы. Не более того. Полное доверие, позволяющее быть уверенным в другом человеке, как в себе самом (включая и моральные качества), возникает лишь на основе длительного и тесного сосуществования с ним. Это требование очень точно отражает поговорка о пуде соли, съеденном вместе: чтобы о ком-то сказать такое, надо не только долго знать этого

практика не доставляет убедительных примеров, регулярно подтверждающих реальность такой угрозы, страх отступает, и этот тормоз перестает работать. Другой фактор — трезвый расчет, при котором происходит сопоставление возможных (вероятных) преимуществ соблюдения или нарушения честности в данных условиях. И если не срабатывает страх, то (при отсутствии развитых моральных норм) только трезвый расчет может помочь противостоять искушению, подогреваемому ссылками на чужой пример, на то, что «все так поступают» и никто на его месте «не упустил бы момент».

Отсюда вытекают два направления воздействия на персонал. Первое — забота о повышении сознания и уверенности сотрудников в том, что успех деятельности и материального благополучия организации самым непосредственным образом скажется на их интересах и нанесит ущерб своей организации невыгодно, прежде всего, самому себе. А второе — постараться исключить любые искушения, то есть не испытывать людей доверием.

Тестами нетрудно выявить осведомленность испытуемого о существовании тех или иных моральных норм, но не приверженность его этим нормам

человека, но и питаться с ним из одного котла. И никакие самые изощренные тесты не могут заменить данный способ прийти к выводу о том, что с этим человеком «можно пойти в разведку». Тестами нетрудно выявить осведомленность испытуемого о существовании тех или иных моральных норм, но не приверженность его к этим нормам.

В этом отношении демонстративно исследование, поставленное в одной из колоний для малолетних преступников. Испытуемым было предложено написать, как бы они распорядились некой достаточно солидной в их представлении суммой денег, если бы таковая оказалась у них в руках. По материалам этих сочинений были предприняты сложные расчеты с применением высшей математики, в результате которых исследователи пришли к научно-обоснованному (!) выводу об особой эффективности воспитательной работы в том заведении. И почему-то никому из исследователей не пришло в голову, что попади в руки их подопечных реальные, а не воображаемые деньги при возможности свободно (то есть бесконтрольно!) ими распорядиться, результат эксперимента оказался бы вовсе не столь «красивым», как это выглядело в отнюдь не анонимных сочинениях, вольно или невольно адресованных тем, кому предстояло выносить оценки их авторам. (Ребята значительную часть средств отводили на всевозможные пожертвования, подарки близким, рациональные приобретения. Лишь изредка называли игровые автоматы, а курево и спиртное не упоминали совсем, тогда как большинство воспитанников имело весьма солидный опыт знакомства с тем и другим, а некоторые и с наркотиками.)

Итак, можно утверждать, что современные условия комплектования кадрового состава большинства организаций не дают оснований для изначального доверия к принимаемым работникам (как, впрочем, и к значительной части всего персонала). Это, в частности, относится к оценке честности работника.

В основе данного качества лежат моральные нормы, привитые человеку с детства. При высоком уровне их развития соблазнов вроде того, жертвой которого стал Слава, просто не возникает. Это позволяет говорить о безусловной честности как свойстве такого человека. Он честен, прежде всего, перед самим собой, а значит, будет оставаться таким в любых обстоятельствах, даже если у него появится возможность без малейшего риска присвоить себе нечто чужое. Однако гораздо шире распространена честность условная, дозированная, обусловленная возможными последствиями нечестного поступка. Частым мотивом воздержания от такого бывает страх, опасение разоблачения с последующим наказанием или позором. Но это фактор весьма зыбкий, и если повседневная

практика не доставляет убедительных примеров, регулярно подтверждающих реальность такой угрозы, страх отступает, и этот тормоз перестает работать. Другой фактор — трезвый расчет, при котором происходит сопоставление возможных (вероятных) преимуществ соблюдения или нарушения честности в данных условиях. И если не срабатывает страх, то (при отсутствии развитых моральных норм) только трезвый расчет может помочь противостоять искушению, подогреваемому ссылками на чужой пример, на то, что «все так поступают» и никто на его месте «не упустил бы момент».

Отсюда вытекают два направления воздействия на персонал. Первое — забота о повышении сознания и уверенности сотрудников в том, что успех деятельности и материального благополучия организации самым непосредственным образом скажется на их интересах и нанесит ущерб своей организации невыгодно, прежде всего, самому себе. А второе — постараться исключить любые искушения, то есть не испытывать людей доверием.

Приведу наблюдение, показывающее, к каким пагубным последствиям могло привести (хотя, к счастью, не привело) вторжение доверия в служебные отношения.

Речь идет о больнице, куда по «скорой помощи» доставляли приезжих больных с расстройством психики. Некоторые из них, покидая родные места по болезненным соображениям, забирали с собой все свои деньги и ценности, порой весьма немалые. Все это по акту у фельдшера «скорой помощи» принимала дежурная медсестра приемного покоя больницы с тем, чтобы на утро сдать (также по акту) в бухгалтерию на хранение до выписки больного. Однако, если дело происходило после рабочего дня в пятницу или в субботу, то ценности до поне-

дельника хранились в сейфе приемного покоя и передавались по актам от смены к смене. Таким образом, случалось, что они (при 12-часовой смене) проходили через четыре пары рук. И вот однажды заступившая на дежурство медсестра приняла ценности и подписала все акты без проверки, заявив сдающей смену: «Я тебе верю». Казалось бы, это ее личное дело, ее риск. Однако не все так просто: своим поступком, а точнее, декларацией доверия, она вынуждала ту, которая в этот раз сдавала смену, поддержать ее инициативу, когда они поменяются ролями: ведь как-то неудобно проверять того, кто у тебя принимает без проверки. Довольно скоро подобная практика распространилась почти на все смены. Возникла ситуация весьма благоприятная для любителя поживиться за чужой счет: если что-то пропадет, концов не найти. Отвечать придется поровну всем, через чьи руки прошел пакет с пропажей, тогда как кто-то один все присвоил. К счастью, подобного не случилось. Упрощение процедуры контроля, очевидно, произошло не по коварному расчету, а по обыкновенной лености. А вскоре об этом стало известно руководству больницы, и передача ценностей без проверки была категорически запрещена.

Исключение доверия из сферы делового общения должно стать профессиональной нормой и не должно затрагивать чье-либо самолюбие и достоинство. Ведь не смущает же нас и не унижает тщательный досмотр в аэропортах, который совершается в целях нашей же безопасности.

Альтернативой доверию в служебных отношениях (тем более — избирательному, которое легко становится оскорбительным для тех, кто не удостоен) могут и должны стать тщательный учет и надежный контроль.

Так, у нас просто не возникло бы повода для данного разговора, если бы Слава знал, что приобретаемая им аппаратура подлежит инвентаризации со сличением с документами.

Четко организованный учет и систематический контроль не только избавляют сотрудников от соблазнов, но и защищают их от возникновения подозрений в ситуациях, когда возможно присвоение чужого, несправедливое распределение расходов или поступлений и т.п. Иными словами, именно честный сотрудник сам в первую очередь заинтересован в контроле своих действий. И там, где такой контроль не стал привычной нормой, тот, кто хочет быть спокойным за свою репутацию, должен сам проявлять инициативу проверки во всех случаях, когда он оказывается в роли, предполагающей возможность ошибки, неточности, небрежности, а тем более — злого умысла. А тот, кого просят о контроле, не вправе отказываться, потому что такой отказ по существу означает вовсе не доверие к сослуживцу, а пренебрежение его интересами.



60-летний юбилей первой в мире атомной станции

27 июня исполнилось 60 лет со дня ввода в эксплуатацию первой в мире атомной электростанции — Обнинской АЭС. Постановление Совета Министров СССР о начале строительства АЭС вышло в мае 1950 г. В начале мая 1954 г. специалисты приступили к загрузке ядерного топлива в реактор (канальный, уран-графитовый электрической мощностью 5 МВт).

9 мая (приурочено ко Дню Победы) началась управляемая цепная реакция, а 26 июня турбогенератор Обнинской АЭС был синхронизирован с сетью Мосэнерго. 29 октября 1954 г. станция вышла на проектную мощность.

Первая в мире АЭС находилась в эксплуатации 48 лет, 29 апреля 2002 г. реактор станции был заглушен навсегда. АЭС выполнила свою миссию, положив начало развитию ядерной энергетики.

В настоящее время Обнинская АЭС действует как отраслевой мемориальный комплекс

На Белоярской АЭС

27 июня осуществлен выход на минимально контролируемый уровень мощности реактора БН-800 на четвертом энергоблоке.

Подготовительный этап физического пуска реактора БН-800 начался в конце декабря 2013 г. Со 2 февраля 2014 г. в реактор стали загружать тепловыделяющие сборки с ядерным топливом. 21 июня количество загруженного топлива достигло значения, достаточного для начала ядерной реакции — набрана минимальная критическая масса.

Энергетический пуск (начало выработки электроэнергии и подключение к электросети) ожидается в октябре с.г. Начало промышленной эксплуатации запланировано на первый квартал 2015 г.

Энергоблоки с реакторами на быстрых нейтронах призваны существенно расширить топливную базу ядерной энергетики и минимизировать ядерные отходы.

На третьем блоке Белоярской АЭС работает единственный в мире действующий энергетический реактор на быстрых нейтронах БН-600, промышленная эксплуатация энергоблока началась в 1981 г.

Ростехнадзор

27 июня выдал лицензию на продление срока эксплуатации первого энергоблока Калининской АЭС до 28 июня 2025 г.

Выполнение мероприятий, включенных в инвестиционный проект, проводилось в рамках ремонтных кампаний, начиная с 2009 г.

В ходе ремонта 2014 г. были выполнены мероприятия, завершающие программу повышения безопасности при продлении срока эксплуатации первого блока станции, проработавшего 30 лет. Блок отвечает самым современным международным требованиям, что дало основание увеличить его эксплуатационный ресурс на 10 лет.

Впереди — продление срока эксплуатации второго энергоблока Калининской АЭС, проектный срок работы которого заканчивается в декабре 2016 г.

Первый и второй энергоблоки Калининской АЭС с реакторами ВВЭР-1000 были подключены к электросети в мае 1984 г. и декабре 1986 г. соответственно.

Курская АЭС-2

Для строительства станции из трех альтернативных площадок выбрана площадка Макаровка, которая уже была исследована и отведена под создание гидротехнических сооружений третьей очереди действующей Курской АЭС (КуАЭС).

Благодаря близости к КуАЭС площадка имеет более развитую (чем другие площадки) транспортную инфраструктуру. Ей также гарантировано водоснабжение за счет использования водоема-охладителя действующей станции.

КуАЭС-2 планируется как станция замещения Курской АЭС. Цель сооружения первого и второго энергоблоков КуАЭС-2 — «своевременное замещение» блоков № 1 и 2 действующей АЭС после окончания срока их эксплуатации в 2021 и 2024 годах соответственно.

На новых энергоблоках будет реализован проект ВВЭР-ТОИ с реактором мощностью 1250 МВт(э).

Подготовлено НИЦ «Курчатовский институт»



Д.А.Тайц, к.ф.-м.н.

Зачем Лев Толстой доказывал самому себе теорему Пифагора

Среди тех, кто занимается или интересуется наукой, известна знаменитая, знаковая фотография легендарного физика 20 века Ричарда Фейнмана. Блистательный ученый (художник, музыкант) широким жестом выражает радость постижения и предлагает другим присоединиться к ощущению этого счастья. (Данная фотография шедевр фотоискусства). Не постижение (слово — то какое!), но устремленная на это наука — важнейший признак культурного измерения цивилизации. Наука, в одном из важных своих назначений — культура, и необходима в том же смысле, как и искусство. Это относится не только и не столько к поиску знания, сколько написанию картины мироустройства.

Великий Вольфганг Паули: «Попытка понять Вселенную — одна из вещей способных приподнять человеческую жизнь над уровнем фарса и придать ей черты высокой трагедии». Изюминкой постижения человеком самого себя и мира, изюминкой порождаемых учений и систем, только один род духовной работы никогда не устаревал, а результаты передавались из века в век из тысячелетия в тысячелетие. Работы Архимеда, Пифагора, Демокрита — фундаментальный вклад, даже если исходить из понятий современной теоретической физики. Наука Эвклида — совершенный идеал, неколебимая опора и образец построения всех форм точного дисциплинированного, ответственного знания. В отличие от религиозных и этических учений, декларирующих добро и истину, быстро устаревающих (успев наделать при этом немало зла), результаты математического творчества, гарантируя радость понимания, переходят в последующие эпохи, сохраняясь без изменения

тысячу лет после их авторов). Вселенная Коперника сразу оценена и принята астрономами, ученым миром (с риском для жизни), вопреки тому, что каноник провозглашал совершенно неестественную, противную здравому смыслу доктрину о том, что Солнце и звезды пребывают в покое, а движется Земля. Этот переворот установки миропонимания (Лютер осмеял и назвал Коперника глупцом), лет через сто был признан и вошел в мир культуры образованной Европы, в том числе и темой салонных разговоров. Ньютонова физика недолго была достоянием только математиков и инженеров, менее чем через столетия она находит себя в литературе (Блейк, Вольтер, Ломоносов...). Еще короче этот интервал для науки Фарадея и Максвелла... 1896 год, среди университетской публики лекцию о рентгеновских лучах слушает Лев Толстой. Электро-механика, радио, телефон — темы обсуждения не только как о средствах обустройства жизни. Лежащая в основании «этих средств» наука стала



Кафедры физики разоблачают, угрожают и преследуют носителей идеологии космополитизма, врагов материалистической науки, сторонников реакционной копенгагенской школы, низкопоклонников, пособников создания вредоносного идеалистического оружия. Парадокс в том, что именно последователям этой школы в строго за-секреченных условиях Сталин поручает создать атомную бомбу.

Прошло семьдесят лет...

Вполне можно понять ощущение неудовлетворенности у тех, кто сталкивается или начинает изучать разделы, связанные с квантовой механикой и релятивистской физикой. Источник интеллектуального дискомфорта не сложная изощренная математика, а введение понятий и открытие свойств изучаемых объектов, обособленных и даже несовместимых с привычными формами чувствования и восприятия. Действительно, квантовый микромир, макромир астрофизики поставляет фантастические картины, необычные понятия, «алогичное» поведение объектов и оксимороны типа: «виртуальное существование». Такое, допускалось и даже характерно лишь для искусства, карточных или интеллектуальных игр. В самом деле, эта особенность науки, как это сейчас стало ясно, оказалась востребована культурой. Примеры можно найти в поэзии, прозе, даже в характере, например, неконформистской живописи. Такой характер влияния и проникновения напоминает использование в искусствах образов из античного пантеона. Оказалось, эфемерному, глубоко запрятанному крошечному объекту, «нелепому», с невыразимыми обычными словами свойствами, присуще реальное, мощное проявление — возможность влиять и даже формировать само существование макромира. Парадокс порождает парадокс. Именно те не представимые чувственному опыту факторы субатомного мира: нелокальность, вероятность, дополнительность, взаимно связанных параметров, энергия флуктуирующей пустоты, обращение вещества в энергию и, наоборот, неевклидовость, дифракция вещества — обеспечивают в чувственном мире возможность существования макрообъектов и нас, мыслящих. Быстрота появления совершенной, красивой, детально проработанной науки объясняется не только напором молодых амбициозных ученых, парадоксально думающих, математически одаренных и, в то же время, имеющих классическое образование. Им повезло, они пошли в науку, когда в лабораториях уже

разработана экспериментальная техника на базе открытий двух гениев — одного почти не знавшего математику, другого ею сверходаренного: Фарадея и Максвелла. Гимназисты начала века взросли, под грозным облаком дерзкого вызова Макса Планка. Квантовая механика (электро-динамика) — КМ (КЭД) блистательно демонстрирует свою истинность феноминальной точностью предсказаний (десятая значащая цифра), подкупает гипнотической красотой математического аппарата. Новая, казалось, неприступно абстрактная, далекая от реальности КМ уже через сорок лет после возникновения одарила промышленную технологию, вычислительную технику, транспорт, энергетику, управление, передачу информации. Появилась немыслимая прежде форма интерактивной видео культуры... Чтобы стать грандом технически развитого информационного общества, КМ потребовалось втрое меньше времени, чем таким серьезным прикладным наукам, как электромеханика, физика твердого тела, гидро и аэродинамика, термодинамика. Конечно, триумф новой науки стал возможен и потому, что она водрузилась на широких плечах классической физики (электродинамики и механики). Лазер, реактор, сверхпроводящие магниты, память, локация, видео, «сквозь видение», неконтактный контроль и управление... Летящий самолет «подвешен» на луче меж двух квантовых усилителей, одного на Земле другого на стационарной орбите (между прочим, управление самолета отнюдь не работа рычагами!).

Критикуют, и даже не принимают КМ за «материализацию» полей комплексных функций, непредставимость «состояния суперпозиции», за признание неопределенности в качестве знания истинного, более того, выступающего как концептуальная сущность... (Иногда складывается впечатление, что не принимающие КМ делают это не столько из трудности понимания, что тоже имеет место, сколько из-за определенного рода идеологических предпосылок, и даже неприязни к отдельным личностям).

Реалии, объекты КМ необычны. Например, «состояние суперпозиции», «волновой пакет» — это не хаотически скачущий туда-сюда точечный электрон, который мы застаем где-то при измерении, а форма его существования. Присутствие частицы, например электрона «на орбите» или отдельно от атома — это та реальность, где наши представления пространства времени неприменимы. Электрон до измерения, «поимки» — это

Квантовая механика (электродинамика) блистательно демонстрирует свою истинность феноминальной точностью предсказаний, подкупает гипнотической красотой математического аппарата

в основной части наук. Греческая математика, атомизм, учение Коперника, Кеплера, Галилея, Ньютона, Фарадея, Максвелла — входят в развивающуюся науку как фундаментальные элементы, без грифа «устарело». И нет ни малейшего сомнения, что рожденный XX веком квантово-релятивистский характер науки тоже сохранится. («Будет определять стиль законов в течение, по крайней мере, нескольких столетий» — В. Паули в письме М. Борну). А вот высказывание великого метаматематика Г. Харди: «Архимеда будут помнить, даже когда забудут Эсхила потому, что языки умирают, тогда как математические идеи бессмертны... математик имеет лучший шанс на бессмертие, что бы оно ни означало».

Науки точного, проверяемого знания, т.е. возрастающие через математику и с математикой, всегда влияли на цивилизацию и общество в первую очередь через материальную компоненту и, со сдвигом по времени, на культуру. Имеется в виду прорастание понятий и идей науки в языке, взглядах, интересах, в формах и стиле социальной жизни обычного общества, а не только ученого сословия. Учения Эвклида, Архимеда стали интересны образованной публике в Европе после появления университетов в начале второго тысячелетия (более чем, через

частью обыденного мировоззрения и темой разговора. Но, что еще более существенно некие понятия и конструкты научного обихода прочно встроились в манеру общения обычного обывателя. Люди обсуждают науку, как в какой-то мере их лично касающуюся вещь.

Рекорд скорости внедрения в сознание публики и обиход сведений о существовании «новой» науки, поставили теория относительности и квантовая механика. Налицо удивительный парадокс. Обсуждения, дискуссии среди ненаучной, интеллигентской, артистической, литературской среды начались через несколько лет после начальных шагов релятивизма и квантов и за пару десятилетий до того, как проявилась возможность получения от них пользы. И с самого начала обсуждения необычных теорий часто омрачались выпадами и высказываниями, не имевшими отношения к наукам. Даже некоторые государства в теориях усматривали идеологическую диверсию. Элементы шизофрении можно видеть в отношении к этому властей Германии и СССР. Рейхсфюрер Гиммлер категорически предостерегал научного руководителя атомного проекта Вернера Гейзенберга от контактов и открытых ссылок на адептов неарийской физики (учителей и друзей ученого). В СССР отдел науки ЦК ВКПб, АН,

описываемой комплексной функцией «волновой пакет» его вероятных проявлений в событии измерения! Отвлечемся. Представим пивную бутылку, летящую в каменистой местности. Несомненно, бутылка является (и это истина и, при том, строгая) суперпозицией всех возможных состояний своих осколков! Осколков нет, но вообще-то они присутствуют виртуально. Вероятность их распределений по размеру и числу может быть рассчитана в зависимости от кинетической энергии бутылки. Здесь «облако виртуальных осколков» — это действительность, но конечно, своеобразная! Соответственно, присущая им пока ничем не проявленная вероятность тоже перемещается во времени вместе с вращающейся в полете над камнями пустой бутылкой. (Математическая запись эфемерной реальности!) Удар о камень — «коллпс волновой функции». Дребезги! Явление осколков. Реализована одна конкретная вероятностная ситуация. Трудно найти глупее, но, хочу надеяться, точнее аналогии. Состояние суперпозиции, и другая «экзотика», трудность и даже невозможность приспособления наших понятий к микромиру, не должно быть основанием для отрицания истинности этих вещей КМ. Наука, построенная при исследовании мира больших тел, приступая к исследованию совершенно невидимого, предельно малого, что лежит в основе всего, как бы «заклочила» с микромиром «джентльменское» соглашение: «Мы используем при изучении нового для нас мира все, что смогли уже узнать (это Ньютонова механика с небольшими релятивистскими поправками), а Вы — мир атома, не скроетесь в бездне иррациональности». КМ построена на классической механике с её тремя законами, понятиями: «импульс», «масса», «энергия», «пространство», «время». Она полностью включила в себя всю классическую физику, дополнив её тремя необычными, обязательными (для Физики в целом) очень «незначительными» уточнениями:

1. Представлением Планка: Кванты энергии.
2. Представлением Эйнштейна: Фотоны излучения.
3. Представлением де Бройля: Волна материи.

Три постулата, аналогичные трем постулатам классической механики. На этих установлениях строится ВСЯ современная физика, включая астрофизику. Если вдумчиво присмотреться только к этим постулатам, отрешившись даже от опыта экспериментальной практики, то очевидна необходимость пересмотра наших представлений о времени и пространстве в первую очередь, для малых интервалов. «Кванты» и «Фотоны» — уже по определению нерасчетливые сущности, и «внутри» того, что они охватывают по своему физическому предназначению, то, что может мыслиться за их «изнанкой», не то, что неисчислимо, но неисчислимо, и принципиально неопределимо. «Соглашение» о входе в субатомный мир обязывает признать и принять некую иррациональную и, даже, в чем-то невыразимую форму реализма сущего. Наглядность — дело наживное. Не наглядны электромагнитное излучение, постоянство скорости света, а, тем более, орбитальная скорость Земли ...

На сайте редакции PROATOM, Проф. В.И. Поляков в завершении достойной внимания статьи сообщает: «Физика XX века, используя сложнейшие математические методы, рисовала формулы, но оказалась неспособной нарисовать атом». Очень странные слова. Математик и астроном Иоганн Кеплер только формулами рисовал эллиптические орбиты, а чем еще может «рисовать» физик? Только Формулами! Физики доказали, что способны на это и «нарисовали» АТОМ таким «необычным», каков он есть на самом деле, а не таким, каким мы способны его изобразить в привычных нам и доступных нашему восприятию (точнее, привычкам) форме. Не секрет, что большинство понятий в физике были непривычными и казались неестественными в начале их возникновения, например «живая сила» — кинетическая энергия. А такие явления как «работа» или «теплота» до сих пор, и не только студентами, представляются, как энергия. Забавно, что передавая свою статью в редакцию автор предупреждает: «Статья реально переворачивает физику XX века». Если такие слова были реально произнесены, то их надо оценивать как

прекрасное чувство юмора уважаемого Владимира Ильича. Физики шутят.

Очень многие порицают КМ, а, точнее, её создателей за то, что введя неопределенность и вероятность как в основу построения познаваемой реальности, физики разрушили иллюзию о предустановленной гармонии. Все наоборот! КМ вывела размышляющего из замкнутого круга предопределения, демонической Лапласовой предрешенности, предписанной всему сущему. Фундаментальный принцип Ньютоновой кинематики: все предопределено Первоначальным Импульсом. В силу законов сохранения, все без исключения материальные объекты с необходимостью вечно воспроизводят заданные им движения и конфигурации. Пьер Лаплас был убежден, что бесконечно мощный вычислительный разум, зная исходные состояния каждой частицы смог бы предсказать строго детерминированное будущее, включая жизнь и поведение человека. Строго говоря, свободе воли, разуму, самосознанию здесь места нет. Хотя развитие, разветвление, усложнение в бесконечности не отрицается. Ужас императива лапласова детерминизма усугубляется, если принять Вселенную конечной. Как показал Пуанкаре: в замкнутой системе нет неограниченной возможности комбинирования, как и остановки перебора состояний. Состояния её будут бесконечно повторяться. В такой системе понятие «развитие» исключено.

Классическая физика, даже в самой последней своей модификации вместе с электромагнетизмом и теориями относительности, не предоставляет ни малейшей зацепки для прояснения фундаментальных предпосылок появления эволюционирующего в развитии наблюдателя: сознание, воля, свободный выбор. Факторов, которые с непоколебимой достоверностью находят наблюдатели в себе (но не творимой ими физике). Делавшие науку о природе достоверно знают, что в фундаменте всех вещей, небесных тел и их самих — не «камни», не «вода или воздух», а атомы и свет, включая и тот, что внутри тел. (Твердые тела пусты. Соотношение объема массовых частиц и «пустоты» примерно такое, как у горошины внутри куба с ребром 2 км. Частицы (атомы) удерживаются на своих местах, формируя объем твердого тела электромагнитным полем — виртуальными фотонами, иначе светом, наполняющем тела. Именно эти межатомные потоки виртуальных фотонов заполняют обширную пустоту наших тел, включая тело наблюдателя, это они гарантируют компоновку и геометрию частиц для функционирования жизненных органов. Мы наполнены и сохраняемы «светом». И это не метафора! Свет и субатомные частицы — основа всего сущего и естественно ожидать, что изучение их свойств дает гораздо больше надежд познать природу жизни и сознания. (Мы, живые и думающие, и «внешне» и «внутренне» — квантовый объект!). Об этом многократно высказывались как основатели Новой физики, так современные ученые.

Одно из фундаментальнейших понятий современной физики — «волновая функция Шредингера». Это удивительнейшее произведение, глубочайшее по своей потенциальной мощности и возможности отображения природы и поведения квантово механических объектов. Как пишет Р. Пенроуз: «Уравнение Шредингера (ПСИ- функция) дает полностью детерминистическую картину эволюции во времени «волнового пакета» (то, где электрон или частица «сама по себе», до измерения). Полагая, что ПСИ описывает мир в его реальности, мы не обнаружим никакого индетерминизма, который, как предполагают некоторые, внутренне присущ квантовой механике».

Старшекурсники Физ. Меха. ЛПИ на мелиорации (1955 г.) распевали на мотив блистательной мелодии фокстрота «Оксфордский Цирк»:

ПСИ — Функции Цирк

Физики про это знают,
Только нам не говорят,
Уравнение Шредингера
Зае...ёт нас всех подряд.

Да-же Физикам не ясно,
Что бормочет та волна.
Нет, не делайте напрасно
Куль из всякого говна!

Ес-ли, все же, в ПСИ поверишь,
Оказавшись чуть смелей,
Быстро правду поймеешь:
Натолкает пи...юлей!

(
и т.д. куплетов десять и пара припевок о «Волновой Функции», передать которые здесь неуместно).

К.М. — поразительно точная и ответственная за свои выводы наука. Она надежна в предсказании и предвидении вероятности событий, демонстрируя, каким образом эти события могут быть отобраны и использованы «сознательными» макрообъектами в их научных и жизненных интересах. Сущностные положения КМ, ее особые принципы связи с вероятностью, не разрушает порядок хаосом случайностей, но обеспечивает тот проход «в броню небытия» (Бродский), из которого проистекают возможности постижения, недетерминированной созидательной гармонизации событий. Есть несколько феноменальных явлений, описываемых и подтверждаемых опытом квантовой физики, прямо таки, «напршивающихся» на объяснение сознания. Надо сказать, именно эти чудесные особенности придают КМ статус фундаментальной теории, делая феномен случая материалом (инструментом?) творения порядка исходящего от более высокого и уточненного основания, очевидно, родственного сознанию.

Наука меняет общество в основном пользой, которую она приносит, и совсем необязательно, чтобы о ней знали и рассуждали вне круга специалистов. Не станет же рассуждать, даже образованная публика, об аэродинамике или металлургии. Теория относительности, квантовая механика сразу после появления были отмечены необычайным интересом публики далекой от науки. В этом, мне кажется, проявился социологический феномен, заслуживающий изучения. Парадокс: труднодоступная наука даже для подготовленного ученого (шутка: «понимали только трое, включая авторов»), тем не менее, внимание и вовлечение в обсуждение тысяч по всему миру абсолютно далеких от всяческих наук. (Блистательный юморист Стивен Ликок отразил это в рассказе. После лекции, прочитанной Эйнштейном в «Бостонском женском научном обществе», последовала резолюция: «Неприемлемость фасона и цвета галстука лектора»).

Расширение Новой наукой понимания вещества и энергии (света), привлечение свойств атомного мира к объяснению макроскопических процессов и тел, позволило физикам атомщикам (вполне обоснованно) считать, что такие науки как «химия», «физика твердого тела» и другие могут быть замещены КМ. Но только в страшном сне, можно вообразить как традиционный, вполне школьный прием отыскания химической формулы реагирующих веществ, валентности т.п. мы решаем с привлечением матриц квантовых состояний электронных оболочек, а отыскание предела нагрузки для швеллера, ведем от потенциала взаимодействия виртуальных фотонов! Нет, мир науки не настолько выжил из ума, чтобы «ледяными» тензорами и матрицами из комплексных функций заменять человеческую символику H₂O или изгонять слово «теплоемкость» за его бессмысленность. И, это во многом потому, что, казалось бы, уже не нужные вещи стали не только привычны и удобны в практике, но являются элементом современной культуры.

Теорема Пифагора в течении двух с половиной тысяч лет была символом высочайшей абстракции, доступной пониманию десятку высококолых. Сердитый гений, не закончивший ни одного учебного заведения приводит доказательство теоремы на полях рукописи (Толстой). Другой гений, тоже ничего не закончивший, использует в стихах понятие гравитационного потенциала и постоянства скорости света, туннельного эффекта и единственности пространство-времени (И. Бродский)... Не это ли свидетельство другой стороны математико-ориентированной науки, генерирующей не только радости постижения, дары техники, но и образы культуры.

Фотография, которая приведена в начале статьи, символизирует радость творца, щедро делящегося с нами добытым знанием. На этой фотографии мог бы быть и Эвклид, и Коперник, и Ньютон, и Максвелл, ...

Люди, будьте бдительны!



(в ответ на статьи Д.А.Тайца)

Единственно, в чём могу согласиться с Тайцем, — высокая оценка знаний древних философов.

В.И. Поляков

В.И. Вернадский находил в них «... такие отпечатки истины, такие отражения вечного бытия, которые нигде кроме них не могут быть найдены». НИГДЕ! Тем более у выдающихся физиков XX века. Они реально построили новую науку! Но построили квантовую, ядерную, атомную физику на постулатах и математических моделях с множеством полей, без объяснения их природы, и сотен частиц и античастиц (элементарных, гипотетических, виртуальных). Нет чётких определений массы (инерционная, гравитационная, равная энергии, изменяющаяся при движении, «тёмная»...), времени (начало в боготворении? что такое «мнимое время?»), заряда (объект или явление, почему притягиваются разноимённые и отталкиваются одноимённые?). Частицы — одновременно волны, у них не существуют размеры и траектории движения, а в атоме электроны, размазанные в виде вероятностных облаков, как-то умудряются экранировать ядро. Это математические подгонки, в которые заставляют верить студентов, как в непререкаемую истину. Благодаря таким певцам, как Тайц, сотни работ, и сотни экспериментальных данных, не вписывающиеся в «прокрустово ложе» современной науки, отвергаются в академических журналах.

Физика XX века, основанная на постулатах и формулах в пустом четырёхмерном пространстве привела к созданию атомных бомб и сгнила как наука, заставившись в струнах, кварках, виртуальных частицах и бозонах Хиггса, родивших Вселенную, в Большом взрыве, когда «завести часы мог только Бог» (великий С. Хокинг). Исчез здравый смысл, нет понимания природы ядерных сил, магнетизма, структуры ядер и атомов. За полвека нет никакого реального прорыва в физическую науку.

Поэтому соглашаюсь с цитатой Макса Борна: «... стало возможным рассматривать физику не только как методы знания, а как звено жизни человечества». Именно это звено оказалось ржавым, поставившим жизнь человечества в опасность. Главная трагедия современного этапа человеческой цивилизации состоит в том, что наука атомных и прочих бомб, а также безграничного технократического и потребительского развития привела планету к экологическому кризису, уже переросшему в социально-политический. Планета сотрясается от нарастающих катастроф, таяния ледниковых шапок планеты и ледников в горах, ураганов и наводнений, взрывов атомных станций, остановок Гольфстрима. Наука не знает причин глобального экологического кризиса.

Сформированная и охраняемая финансовым капиталом антиприродная «наука» из физических сказок — эйнштейнизм — его главное орудие. Три Мировые войны XX века, включая «холодную», организовала и выиграла ФРС. Уже идёт четвёртая — за Планету.

Люди, будьте бдительны! (Ю. Фучик). Не верьте тайцам.

Простая и понятная структура материального мира закономерно формируется в нематериальной волновой среде (В.И. Вернадский) по уровням: кванты — электроны — нуклоны — ядра- атомы-...). При этом все свойства всех частиц и атомов, известные экспериментально, с высокой степенью точности объясняются их структурой (физики знают массу протона, размеры атомов, но почему они такие, — не знают).

Российская наука трудами Н.А. Морозова, В.И. Вернадского, Н.А. Дмитриева, Н.Н. Моисеева, Н.Ф. Реймерса, А.В. Рыкова, А.И. Зазвичикова, И.В. Дмитриева... должна сформироваться и спасти Россию — Новый ковчег человечества.

IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ФОРУМ

«БЕЗОПАСНОСТЬ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: АВАРИЙНАЯ ГОТОВНОСТЬ И РЕАГИРОВАНИЕ»

29 сентября – 3 октября 2014 г.

Россия, Санкт-Петербург,

Санкт-Петербургский филиал НОУ ДПО «ЦИПК Росатома»

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ФОРУМА

Секционные заседания:

- Национальная система аварийной готовности и реагирования как элемент национальной ядерной инфраструктуры;
- Международный и национальный опыт организации аварийной готовности и реагирования, уроки прошлых аварий; результаты стресс-тестов;
- Оценка последствий аварий и инцидентов и мониторинг радиологической ситуации;
- Оборудование, методы и средства дезактивации и реабилитации загрязненных территорий;
- Радиационная защита населения и персонала в случае радиологических аварийных
 - Ядерные риски и ядерное страхование;
- Обучение и подготовка персонала в области аварийной готовности и реагирования.

Круглые столы:

- Развитие нормативно-правовой базы обеспечения безопасности ядерных технологий, аварийной готовности и реагирования на ядерные и радиационные аварии и инциденты;
- Обеспечение физической ядерной безопасности при транспортировании ядерных материалов, проведении массовых мероприятий, противодействие терроризму;
- Коммуникации в кризисных и аварийных ситуациях.

В программе Форума предусмотрены экскурсии на предприятия атомной отрасли (ФГУП «Аварийно-технический центр Минатома России», г. Санкт-Петербург, ЛАЭС-2), полномасштабный тренажер плавучей атомной электростанции.



СЕКРЕТАРИАТ ФОРУМА:
Санкт-Петербургский филиал
НОУ ДПО «ЦИПК Росатома»
Адрес: Россия, 197348, Санкт-Петербург,
Аэродромная ул., 4, лит. А.
Тел. (812) 394-71-15,
Тел/Факс (812) 394-78-87,
E-mail: Marina.Labyntseva@atomprof.spb.ru;
Forum2014@atomprof.spb.ru
Секретарь Форума:
Лабынцева Марина Анатольевна
Сайт форума: <http://www.rosatom-cipk.spb.ru>

